

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР»
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР АГРОИНЖЕНЕРИИ

МЕЖДУНАРОДНАЯ АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Научно-технический журнал

4 (32)
2019

Алматы, 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ
«ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-БІЛІМ БЕРУ ОРТАЛЫҒЫ»
КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ
АГРОИНЖЕНЕРИЯ ҒЫЛЫМИ-ӨНДІРІСТІК ОРТАЛЫҒЫ

MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
NON-COMMERCIAL JOINT STOCK COMPANY «NATIONAL AGRICULTURAL
SCIENTIFIC-EDUCATIONAL CENTER»
SCIENTIFIC PRODUCTION CENTER OF AGRICULTURAL ENGINEERING

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Ғылыми-техникалық журнал

INTERNATIONAL AGROENGINEERING

Scientific-technical journal

4 (32)
2019

Алматы, 2019

РЕДАКТОРЛЫҚ АЛҚА:

Кешуов С.А.- бас редактор, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі (АИҒӨО)
Адилъшеев А.С.- бас редактордың орынбасары, т.ғ.д., ҚР АШҒА академигі (АИҒӨО)
Астафьев В.Л.- бас редактордың орынбасары, т.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі («АИҒӨО» ҚФ)
Доскалов Пламен – PhD, проф., Русе университеті (Болгария);
Havrland Bohumil - PhD, проф., Прагадағы Чехия өмір туралы ғылым университеті (Чехия);
Раджеш Кавассери – PhD, қауымдас. проф., Солтүстік Дакота мемлекеттік университеті (АҚШ);
Андрей Чочовский – т.ғ.д., проф., Варшава жаратылыстану ғылымдары университеті (Польша);
Буторин В.А. - т.ғ.д., проф., Челябин мемлекеттік аграрлық университеті (Ресей);
Жалнин Э.В.- т.ғ.д., проф., Бүкілресейлік ауыл шаруашылығын механикаландыру институты (Ресей);
Некрасов А.И. - т.ғ.д., проф., Бүкілресейлік ауыл шаруашылығын электрлендіру институты (Ресей);
Немцев А.Е. - т.ғ.д., проф., Сібір ауыл шаруашылығын механикаландыру және электрлендіру ҒЗИ (Ресей);
Байметов Р.И. - т.ғ.д., проф., Өзбек ауыл шаруашылығын механикаландыру және электрлендіру ғылыми-зерттеу институты (Өзбекстан);
Раджабов А.Р. - т.ғ.д., проф., Ташкент аграрлық университеті (Өзбекстан);
Осмонов Ы.Д. - т.ғ.д., проф., К.И. Скрябин атындағы Қырғыз ұлттық аграрлық университеті. (Қырғызстан);
Абилжанұлы Т.- т.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі (АИҒӨО);
Адуов МА.- т.ғ.д., проф., С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті;
Алдибеков И.Т.- т.ғ.д., Казахский национальный аграрный ун-т;
Голиков В.А.- т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі (АИҒӨО);
Грибановский А.П. - т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі (АИҒӨО);
Дерепаскин А.И.- д.т.н. (КФ «АИҒӨО»);
Жортуылов О.Ж.- д.т.н., проф., ҚР АШҒА академигі (АИҒӨО);
Жунисбеков П.Ж.- д.т.н., проф. (КҰАУ);
Омаров Р.А., - д.т.н., ҚР АШҒА академигі (АИҒӨО);
Козак А.И.- к.т.н. (АФ «АИҒӨО»);
Нукешев С.О.- д.т.н., проф. (С. Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық университеті).
Жауапты редакторлар:
Жұматай Ғ.С.- т.ғ.к. (АИҒӨО);
Сейпаталиев О.Е. – (АИҒӨО).

Жылына 4 рет шығарылады

Журнал байланыс және ақпарат Министрлігінің ақпарат және мұрағат Комитетінде тіркелген.

Тіркелу туралы куәлік:

№11827-Ж 02.07.2011

Редакцияның мекен-жайы:

050005, Алматы қаласы, Райымбек даңғылы, 312

Тел.: +7(727)2479600

Факс: +7(727)2476907

E-mail: ma.spcae@yandex.kz

Сайт адресі: www.spcae.kz

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Кешуов С.А. - главный редактор, д.т.н., проф., Академик НАН РК;
Адилышев А.С. - заместитель главного редактора, д.т.н., академик АСХН РК;
Астафьев В.Л. - заместитель главного редактора, д.т.н., проф., академик АСХН РК
Доскалов Пламен – PhD, проф., Университет Русе (Болгария);
Havrland Bohumil - PhD, проф., Чешский университет наук о жизни в Праге (Чехия);
Раджеши Кавассеру – PhD, ассоц. проф., Государственный университет Северной Дакоты (США);
Andrzej Chochowski – Dr. habil. проф., Варшавский университет естественных наук (Польша);
Буторин В.А. - д.т.н., проф., Челябинский государственный аграрный университет (Россия);
Жалнин Э.В. - д.т.н., проф., Всероссийский ин-т механизации сельского хозяйства (Россия);
Некрасов А.И. - д.т.н., проф., Всероссийский ин-т электрификации сельского хозяйства (Россия);
Немцев А.Е. - д.т.н., проф., Сибирский НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства (Россия);
Байметов Р.И. - д.т.н., проф., Узбекский НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства (Узбекистан);
Раджабов А.Р. - д.т.н., проф., Ташкентский аграрный университет (Узбекистан);
Осмонов Ы.Д. - д.т.н., проф., Киргизский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина (Киргизстан);
Абилжанулы Т. - д.т.н., проф., Академик АСХН РК;
Адуов МА. - д.т.н., проф., Казахский агротехнический ун-т им. С. Сейфуллина;
Алдибеков И.Т. - д.т.н., Казахский национальный аграрный ун-т;
Голиков В.А. - д.т.н., проф., Академик НАН РК;
Грибановский А.П. - д.т.н., проф., Академик НАН РК;
Дерепаскин А.И. - д.т.н.;
Жортуылов О.Ж. - д.т.н., проф., Академик АСХН РК;
Жунисбеков П.Ж. - д.т.н., проф. (Казахский национальный аграрный ун-т);
Омаров Р.А., - д.т.н., Академик АСХН РК;
Козак А.И. - к.т.н.;
Нукешев С.О. - д.т.н., проф. (Казахский агротехнический ун-т им. С. Сейфуллина);
Ответственные редакторы:
Жуматай Г.С. - к.т.н. (НПЦАИ);
Сейпаталиев О.Е. - (НПЦАИ).

Издается 4 раза в год

Журнал зарегистрирован в Комитете информации и архивов Министерства связи и информации Республики Казахстан

Свидетельство о регистрации:

№11827-Ж от 02.07.2011 г.

Адрес редакции:

050005, г. Алматы, пр. Райымбека, 312

Тел.: +7(727)2479600

Факс: +7(727)2476907

E-mail: ma.spcae@yandex.kz

Сайт: www.spcae.kz

EDITORIAL BOARD:

S. Keshuov- chief editor, Dr.Tech.Sci., professor, Academician of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan;

A. Adilsheev - deputy chief editor, Dr.Tech.Sci., member of Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan;

V. Astafyev - deputy chief editor, Dr.Tech.Sci., professor, member of Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan;

Plamen Dostalov - PhD, professor, University of Ruse (Bulgaria);

Havrland Bohumil - PhD, professor, Czech University of Life Sciences Prague (Czech Republic);

Rajesh Kawasseri - PhD., associate professor, State University of North Dakota (USA);

Andrzej Chochowski – Dr. habil. Professor, Warsaw University of Life Sciences (Poland);

V. Butorin - Dr.Tech.Sci., professor, Chelyabinsk State Agrarian University (Russia);

E. Zhalinin- Dr.Tech.Sci., professor, All-Russian Institute of Agricultural Mechanization (Russia);

A. Nekrasov - Dr.Tech.Sci., professor, All-Russian Institute of Agricultural Electrification (Russia);

A. Nemtsev - Dr.Tech.Sci., professor, Siberian Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture (Russia);

R. Baimetov - Dr.Tech.Sci., professor, Uzbek Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture (Uzbekistan);

A. Radzhabov - Dr.Tech.Sci., professor, Tashkent Agrarian University (Uzbekistan);

I. Osmonov - Dr.Tech.Sci., professor, Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin (Kyrgyzstan);

T. Abilzhanyli - Dr.Tech.Sci., professor, member of Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan;

M. Aduov - Dr.Tech.Sci., professor, S.Seifullin Kazakh Agro Technical University;

I. Aldibekov - Dr.Tech.Sci., Kazakh National Agrarian University;

V. Golikov - Dr.Tech.Sci., professor, Academician of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan;

A. Gribanovskiy - Dr.Tech.Sci., professor, Academician of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan;

A. Derepaskin - Dr.Tech.Sci.;

O. Zhortuyllov - Dr.Tech.Sci., professor, member of Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan;

P. Zhunisbekov -Dr.Tech.Sci., professor. (Kazakh National Agrarian University);

R. Omarov - Dr.Tech.Sci., member of Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan;

A. Kozak - Candidate of Technical Sciences;

S. Nukeshev - Dr.Tech.Sci., professor. (S.Seifullin Kazakh Agro Technical University).

Executive editors:

G. Zhumatay - Candidate of Technical Sciences. (SPCAE);

O. Seipataliyev - (SPCAE).

Publication frequency: 4 issues per year

The Journal's ID is registered by the Information and Archives Committee of the Ministry of Communication and information of the Republic of Kazakhstan

Registration certificate:

№11827-Ж from July 2, 2011

Editorial address:

050005, Almaty city, 312, Raimbek ave.

Tel.: +7(727)2479600; Fax:+7(727)2476907

E-mail: ma.spcae@yandex.kz

Web-site: www.spcae.kz

МРНТИ 68.39.49

М.К. Алдабергенов¹, Х.Р. Рахимов², Н.М.Орынбаев³

¹ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», г. Алматы

²Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, г.Ташкент

³Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы

УСТАНОВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВЫМЕНИ И СОСКОВ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ДОЙКИ КОБЫЛ В ПАСТБИЩНЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация

В статье приведены результаты исследований показателей различных технологий и технических средств механизации процессов доения кобыл в пастбищных условиях, обоснование параметров мобильного оборудования, конструктивно-технологическая схема мобильного оборудования. Приведены результаты теоретических исследований по обоснованию основных параметров доильного стакана установки, соответствий с параметрами вымени различных пород кобыл и технологических процессов доения кобыл в пастбищных условиях.

Ключевые слова: *вымя пород кобыл, пастбищное доение, доильные установки, учет молока, производство кобыльего молока и кумыса, оборудование для фермерского хозяйства.*

Введение

Перед АПК РК поставлены стратегические цели и задачи – развить экспортное производство, существенно повысить производительность труда в приоритетных отраслях [1], в том числе увеличить объем переработанной молочной продукции коневодства в 9 раз, загруженность перерабатывающих предприятий на 80%.

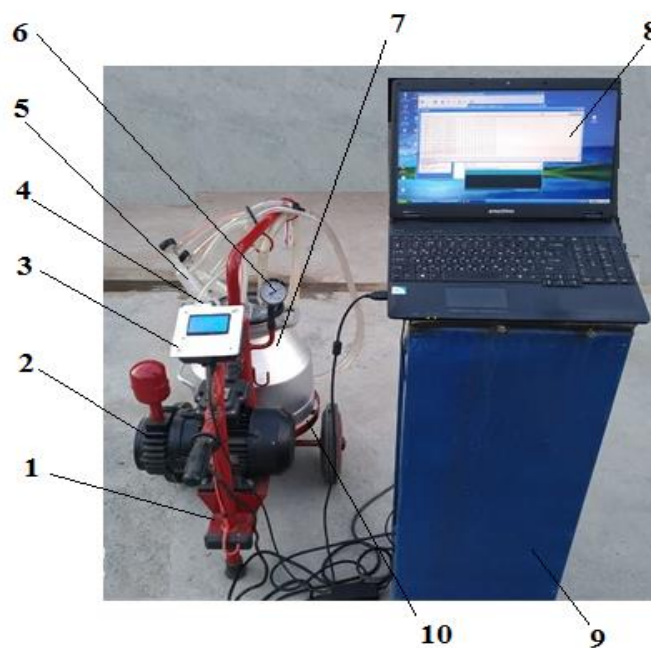
Традиционно коневодство Казахстана предусматривает содержание кобыл, а также проведение доения, ветеринарной обработки в пастбищных условиях. Исходя из вышеизложенного, продукция коневодства Казахстана считается органической, экологически чистой, а механизация и автоматизация процессов производства, разработка модели эффективного управления производственным процессом в производстве кобыльего молока (нормы проектирования расколов, помещений, механизация доения кобыл и т.д.) являются одними из актуальных проблем.

В этой связи заслуживает внимания идея создания мобильного оборудования процесса доения кобыл в пастбищных условиях, состоящего из загона, доильной установки, которые позволяют доить кобыл непосредственно в заданных местах пастбищ, отдаленных от населенного пункта, имея охладители молока для хранения и дальнейшей поставки продукции для заготовительных цехов.

При соответствующем технико-технологическом оснащении производительность таких технологий может существенно превысить показатели эффективности стационарных пунктов.

Технология мобильного оборудования процесса доения кобыл в пастбищных условиях обладает рядом преимуществ. Она не требует перегона кобыл на большие расстояния, возводится и комплектуется силами персонала хозяйства в течение 3-4 часов. Обученные рабочие обеспечивают высокую производительность процесса доения, при комплектации оборудования с охладителем молока есть возможность качественного хранения и подготовки кумыса с минимум потерь в работе. Для условий пастбищного коневодства, учитывая сезонности некоторых операций, наиболее приемлемо мобильное оборудование процесса доения кобыл.

К доильному агрегату установлен электронный весовой датчик и разработана «Программа для системы учета молочной продуктивности кобыл», с применением которой стала возможной посекундная запись поступления молока с каждой кобылы сразу в компьютер (рисунок 1).



1 – остов агрегата, 2 – вакуум-компрессор, 3 – табло автоматизированной системы учета, 4 – пульсатор, 5 – доильный стакан, 6 – вакуумметр, 7 – бак для молока, 8 – компьютер и программа для системы учета молочной продуктивности кобыл, 9 – подставка для компьютера, 10 – тензодатчик веса

Рисунок 1– Общий вид доильного агрегата с системой автоматизированного учета молочной продуктивности кобыл

Программа для системы учета молочной продуктивности кобыл учитывает и записывает параметры процесса, такие как: продолжительность удоя, количество (в полном объеме) молока, посекундное с каждой кобылы, время простоя агрегата. Начало замеров начинается с поступления следующей порции

молока после простоя. Произведен замер объема доенного молока с помощью систем учета молочной продуктивности кобыл.

Показатели качества выполнения технологического процесса эксплуатации мобильного оборудования – загона- фиксатора с навесом и доильной установки с изменённым доильным стаканом и системой автоматизированного учета молочной продуктивности кобыл.

Проведено машинное доение (рисунок 2), для привыкания к машинному доению, кобыл подбирали более спокойных, а также подобраны первенцы, они привыкают с трудом, но через три дня после 15-20 доек становятся более спокойными. При процессе доения установили кормушки для кормления и некоторые кобылы привыкали к дойке с кормом.

При процессе доения произведен замер объема надоенного молока, с помощью системы учета молочной продуктивности кобыл.



Рисунок 2 – Процесс проведения опытов доения и производство замеров с помощью систем учета молочной продуктивности кобыл

Таблица 1 – Результаты хозяйственной проверки агрегата с изменённым доильным стаканом

Наименование показателя	Значение показателя	
	С заводским доильным стаканом	С изменённым доильным стаканом
Производительность агрегата, голов/час	16	до 20
Тип	Двухтактный	Двухтактный
Время разовой дойки, мин.	4-6	1,5-2
Сползания, ед\мин	2	-
Интенсивность подачи, л/мин	180	180
Вес молочной группы, гр	2300	2200
Питание, В/Гц	220 / 50	220 / 50
Мощность вакуумного насоса, Вт	550	550
Обороты двигателя, об/мин	1500	1500
Объем вакуумного насоса, л	17	17
Частота пульсаций, пульс/мин	61 ± 5	120 ± 15
Габаритные размеры, см	102 x 60 x 105	102 x 60 x 105

Продолжение таблицы 1

Размер вакуумного насоса, мм	4,9 х 40 х 70	4,9 х 40 х 70
Объем ведер, л	30	30
Масса агрегата, кг	47	48
Система автоматизированного учета молочной продуктивности кобыл	-	с тензодатчиком изменения веса в ведре

Методика исследований

Производительность доильных установок (коб/ч):

а) доильные установки типа АДМ

$$P_n = \frac{60DA}{T_u},$$

где D – количество доярок, одновременно работающих на установке ($D = 4 - 8$ чел); A – число аппаратов, с которыми работает одна доярка ($A = 2 - 3$); T_u – цикл доения ($T_u = 9 \div 11$ мин/коб).

б) доильные установки типа «Тандем»

$$P_n = \frac{60}{T_u} C,$$

где C – число станков на доильной установке; T_u – цикл доения ($T_u = 6 \div 8$ мин/коб).

в) доильные установки типа «Елочка»

$$P_E = \left(\frac{120}{T_u} - 1 \right) * K,$$

где K – рациональное количество скотомест в одном групповом станке ($K = 3 - 4$); T_u – цикл доения ($T_u = 6 \div 7$, мин/коб)

г) доильные установки конвейерного типа

$$P_K = \left(\frac{60 - t}{t} \right) * z,$$

где t – время одного оборота доильной платформы, мин ($t = 7 - 8.5$ мин/коб); z – количество работающих доильных аппаратов.

Число доильных аппаратов потребных для обслуживания всех дойных коров на ферме (мд.к.) равно:

$$A_{общ} = \frac{m_{д.к.} t_{cp}}{T * 60},$$

где t_{cp} – среднее время доения 1 кобыл, мин; T – общая продолжительность дойки, ч.

Оптимальное число аппаратов, с которыми может работать 1 доярка:

$$A_{опт} = \frac{T_M + T_P}{T_P},$$

где T_M – время машинного доения кобыл, мин; T_P – время, затрачиваемое на ручные операции, мин.

Величину T_P можно принять:

- а) при доении в ведра – $T_P = 3-4$ мин;
- б) при доении в молокопровод – $T_P = 2-3$ мин;
- в) на установках типа “Елочка” – $T_P = 0.8-1$ мин.

Величина $T_M = 4-6$ мин.

Основными параметрами доильного аппарата являются: расход воздуха, частота пульсаций и соотношение тактов.

Расход воздуха доильным аппаратом зависит от величины вакуума, частоты пульсаций, емкости камер и трубок, типа аппарата.

Процесс расширения воздуха при откачивании его из камер доильных стаканов можно считать изотермическим. Тогда по закону Бойля- Мариотта можно записать:

$$V_h = \frac{V_a P_a}{P_h},$$

где V_h – объем воздуха, после расширения его до вакуума величиной h , $м^3$; V_a – начальный объем воздуха в камерах при атмосферном давлении, $м^3$; P_a – барометрическое (атмосферное) давление, Па; P_h – абсолютное давление в камерах при вакууме (после откачивания части воздуха), Па.

Величина P_h равна: $P_h = P_a - h$,

Тогда:
$$V_h = \frac{V_a P_a}{P_h - h},$$

Объем воздуха, подлежащего откачиванию за 1 цикл работы аппарата, равен:

$$V_{\text{ц}} = V_h - V_a = \frac{V_a P_a}{P_h - h} - V_a = \frac{V_a h}{P_a - h},$$

Если этот объем привести к нормальным условиям (к атмосферному давлению), то получим:

$$V_{\text{ц.прив}} P_a = V_{\text{ц}} P_h,$$

отсюда
$$V_{\text{ц.прив}} = \frac{V_{\text{ц}} P_h}{P_a},$$

С учетом вышеприведенных выражений получаем окончательно:

$$V_{\text{ц.прив}} = V_a \frac{h}{P_a},$$

Анализ полученной формулы показывает, что чем выше величина вакуума, тем больше воздуха надо откачивать. При $h=0$, $V_{ц.прив} = 0$, т.е. отсос воздуха не нужен при

$$h = \frac{1}{2} P_a, (96 \text{ кПа}), V_{ц.прив} = \frac{1}{2} V_a,$$

т.е. при таком вакууме нужно откачать половину всего воздуха, находящегося в камерах стаканов и шлангов. Для аппарата АДУ-1 объем составляет $0,7 \text{ дм}^3$, следовательно, при вакууме 48 кПа расход воздуха аппаратом за 1 цикл составит $0,35 \text{ дм}^3$, а секундный расход при работе 10 аппаратов составит $0,0035 \text{ м}^3/\text{с}$.

Действительный расход доильного аппарата на 30-35% выше теоретического из-за подсоса воздуха через неплотности.

Результаты исследований

Производственная проверка технического средства мобильного оборудования процесса доения кобыл проводилась как в лабораторных, так и в хозяйственных условиях. Технические и технологические параметры оборудования определялись по методике, установленной в соответствии с НТП АПК 1.10.04.001-00 [8].

Проведены испытания мобильного оборудования в процессе доения кобыл в к\х «Маханов», Илийского района Алматинской области, расположенного в ауле Акши, 120 км от г. Алматы. В хозяйстве имеется более 150 голов кобыл породы Казахская жабё, из них доятся только 70 голов.

В базовом хозяйстве к\х «Олжа», расположенного в ауле Куандарья, Кармакшинского района Кызылординской области, 200 км от г. Кызылорда. В хозяйстве имеется более 210 голов кобыл, из-них Мугалжарских пород 110 голов и Казахских жабё 100 голов, доятся только 28 голов.

В базовом хозяйстве к\х «Сеним», Жанааркинского района Карагандинской области расположенного в ауле Акши, 120 км от г. Алматы. В хозяйстве имеется более 180 голов кобыл Казахских жабё, из них доятся только 120 голов.

При проведении опытов по испытанию опытного образца стационарного раскола и доильной установки кобыл, каждый замер произведен в трехразовой повторности, и в таблицу 2 внесено усредненное значение показателей.

С помощью полученных результатов замеров построили график изменения продуктивности кобыл в зависимости от продолжительности удоя, с 10 секунд по 150 секунд времени доения. Дальнейшее продолжение доения показывает резкое снижение продуктивности. Установлена максимальная продолжительность удоя – около 180 секунд.

Таблица 2 – Усредненное значение показателей продуктивности кобыл

Продолжительность удоя(сек)	Кобыла 1	Кобыла 2	Кобыла 3	Кобыла 4
10	125	136	156	256
20	256	265	326	489
30	412	386	566	756
40	563	545	745	986
50	786	689	869	1320
60	986	896	1120	1546
70	1245	1150	1369	1786
80	1562	1496	1689	1896
90	1625	1580	1756	2156
100	1896	1745	1925	2236
120	2560	2100	2200	2563
130	2846	2685	2523	2653
140	2665	2752	2652	2756
150	2785	2796	2756	2778

В результате замеров молочной продуктивности с применением «Программы для системы учета молочной продуктивности кобыл» учитывают и записывают параметры процесса, такие как, продолжительность удоя, количество (в полном объеме) молока, посекундное с каждой кобылы, время простоя агрегата, Обработанные результаты замеров молочной продуктивности кобыл переведены в программу «Excel-2010» и построен график изменения усредненных значений молочной продуктивности в зависимости от продолжительности процесса доения кобыл (рисунок 3).

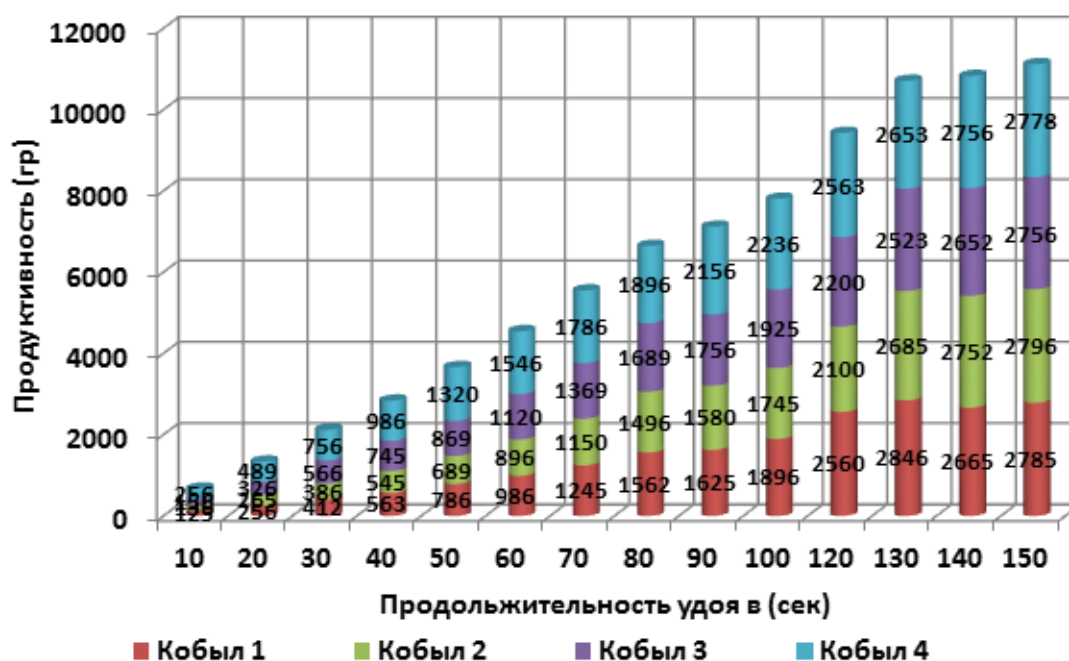


Рисунок 3 – График изменения продуктивности кобыл в зависимости от продолжительности удоя

Как видно из графика, в период с 10 по 120 сек происходит постепенное повышение продуктивности, а с 130 до 150 сек стабилизация и с 150 до 180 сек резкое снижение продуктивности.

Из графика следует, что продуктивность в начале удоев увеличивается стабильно, но начиная со второй минуты снижается. Система учета молочной продуктивности кобыл ведет одновременный учет и записывает параметры процесса, одновременно высчитывает общую массу молока. Доить начали с К1 и завершили К4 поэтому при учете приведенного времени, объем удоя накладывается друг на друга. Общий удой составляет 8,5 л за 2,6 минут работы доильного агрегата.

Проведены замеры продуктивности кобыл при различных режимах (таблица 3). При работе агрегата на низком режиме (70-110 пульсаций в минуту) у кобыл в результате замедлялся рефлекс молокоотдачи, наблюдалось неполное сдаивание вымени, плохая отдача молока, доильные стаканы плохо держались на сосках, работнику часто приходилось додаивать кобыл вручную.

С помощью полученных результатов замеров построили график изменения продуктивности кобыл в зависимости от изменения режимов доения, с 10 секунд по 150 секунд времени доения (рисунок 4). Дальнейшее продолжение доения показывает повышение продуктивности в режимах 140-190 ед/мин. Установлена максимальная продуктивность в режиме 170-180 ед/мин.

Таблица 3 – Усредненные показатели продуктивности кобыл при различных режимах доения

Режим доения (ед/мин)	Кобыла 1	Кобыла 2	Кобыла 3	Кобыла 4
100	1150	1156	1130	1145
110	1245	1252	1265	1246
120	1289	1278	1286	1296
130	1365	1389	1389	1456
140	1456	1489	1496	1490
150	1896	1745	1925	2236
160	2236	2100	2200	2563
170	2345	2385	2365	2356
180	2369	2356	2398	2385
190	2145	2163	2130	2065
200	1625	1580	1756	2156

При очень высоком ритме работы (210-230 пульсаций в минуту) некоторые кобылы проявляли признаки беспокойства. Сбивали ногой доильные стаканы. Начинали биться в станке. У некоторых наблюдались воспалительные отечные явления на концах сосков.

При установке среднего режима пульсации (150-180 в минуту) кобылы начали отдавать полное молоко, их не нужно было додаивать вручную. Кобылы не проявляли никаких признаков беспокойства. Таким образом, наблюдаемые кобылы начали давать обнадеживающие результаты.

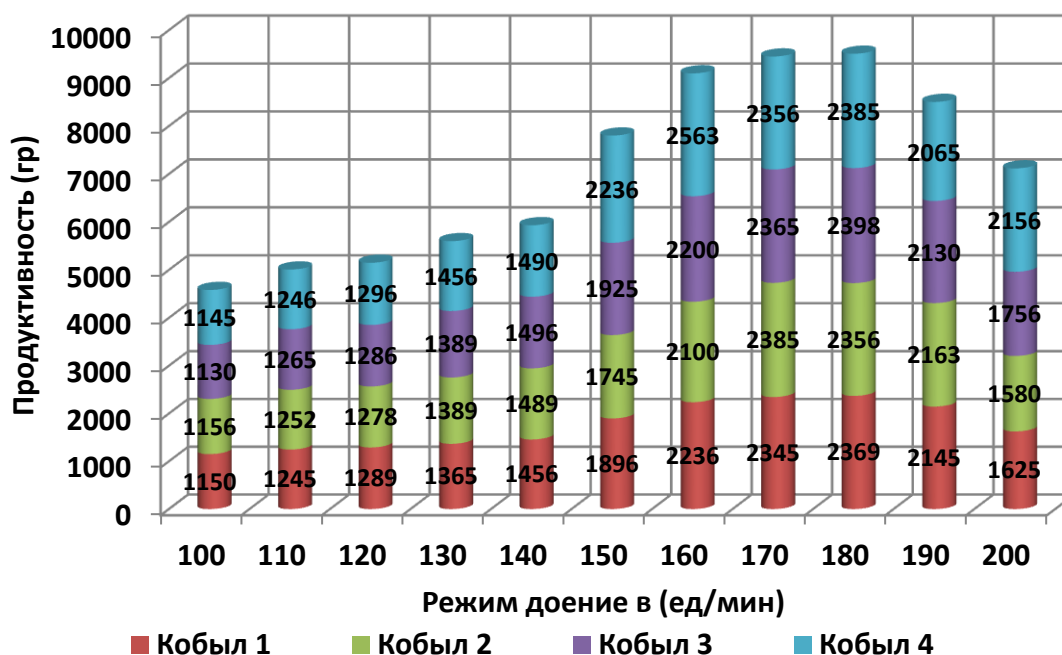


Рисунок 4 – Изменение продуктивности кобыл в зависимости от изменения режима доения (пульсации) доильного агрегата

Машинное доение проводилось в раскольной базе фермы. Доильную площадку устроили в распределительной секции базы под навесом в крытом продуваемом помещении. Станки сделаны из круглых труб (диаметром 10 см) и отделены друг от друга временно фиксирующими деревянными колочками. Такие отгородки понадобились на время выработки условного рефлекс кобыл при машинном доении, впоследствии они были сняты, так как кобылы стали вести себя спокойно.

Каждый станок снабдили подвижной кормушкой, укрепленной на металлическом штыре одной из балок. Крепления позволили вращать кормушки с кормом в сторону станка и обратно. С левой стороны площадки установлена дорожка для передвижения доильного аппарата, полностью забетонированная.

Результаты исследований позволили установить:

- желательной формой вымени являются те, которые имеют достаточную длину (100 -110 мм), среднюю глубину (50-100 мм), большой обхват (100-210 мм), не длинные (30-40 мм), широкие (45-70 мм) и широко расставленные (80 мм).

- оптимальный режим пульсации доения кобылы, где достигается полная молокоотдача, не требующий додоения вручную, находится в пределах (150-180 в минуту). Кобылы не проявляли никаких признаков беспокойства.

С помощью системы учета молочной продуктивности кобыл произведены записи параметров процесса удоя, и усредненные значения объема (в полном объеме) молока, посекундное с каждой кобылы и по удоям. По усредненным значениям продуктивности кобыл по удоям в течение дня построен график изменения молочной продуктивности по удоям (рисунок 5).

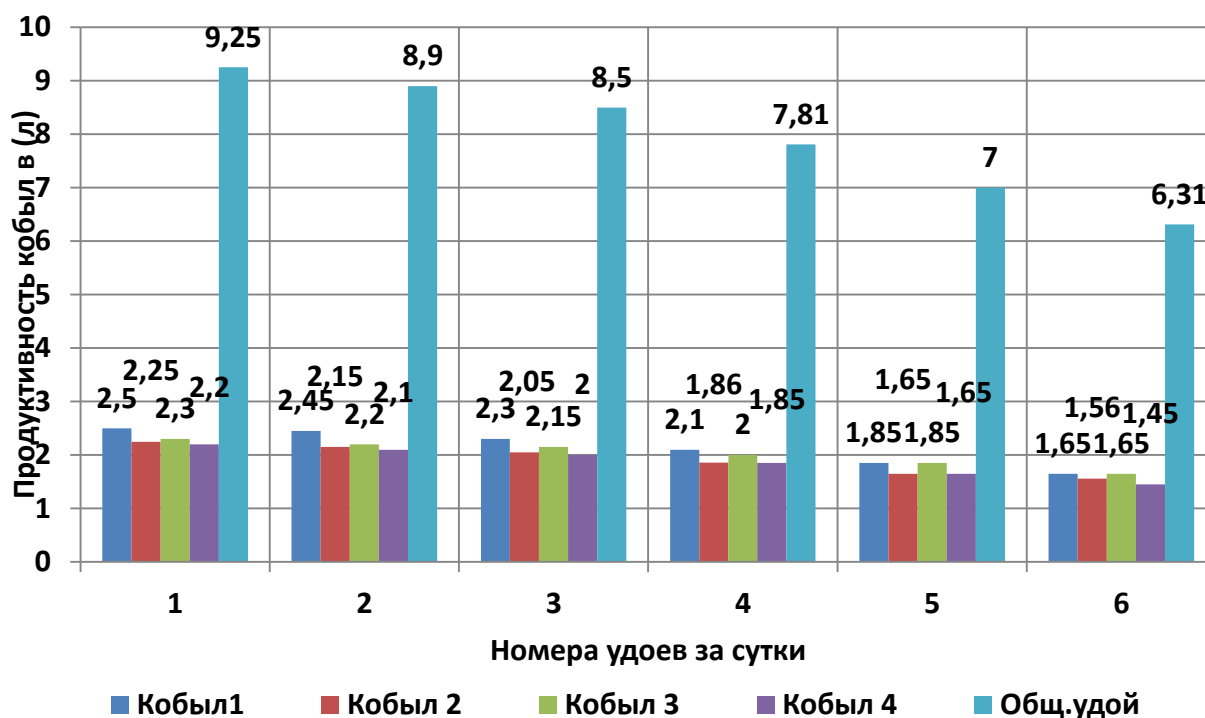


Рисунок 5 – График изменения молочной продуктивности по удоям в течение дня

С 18.06.2019г. начато снятие показателей усредненных значений продуктивности кобыл по удоям, а также среднесуточное значение показателей продуктивности в течение недели. Показатели среднесуточного удоя кобыл в течение недели, с помощью которых построен график среднесуточного удоя кобыл за неделю (рисунок 6).

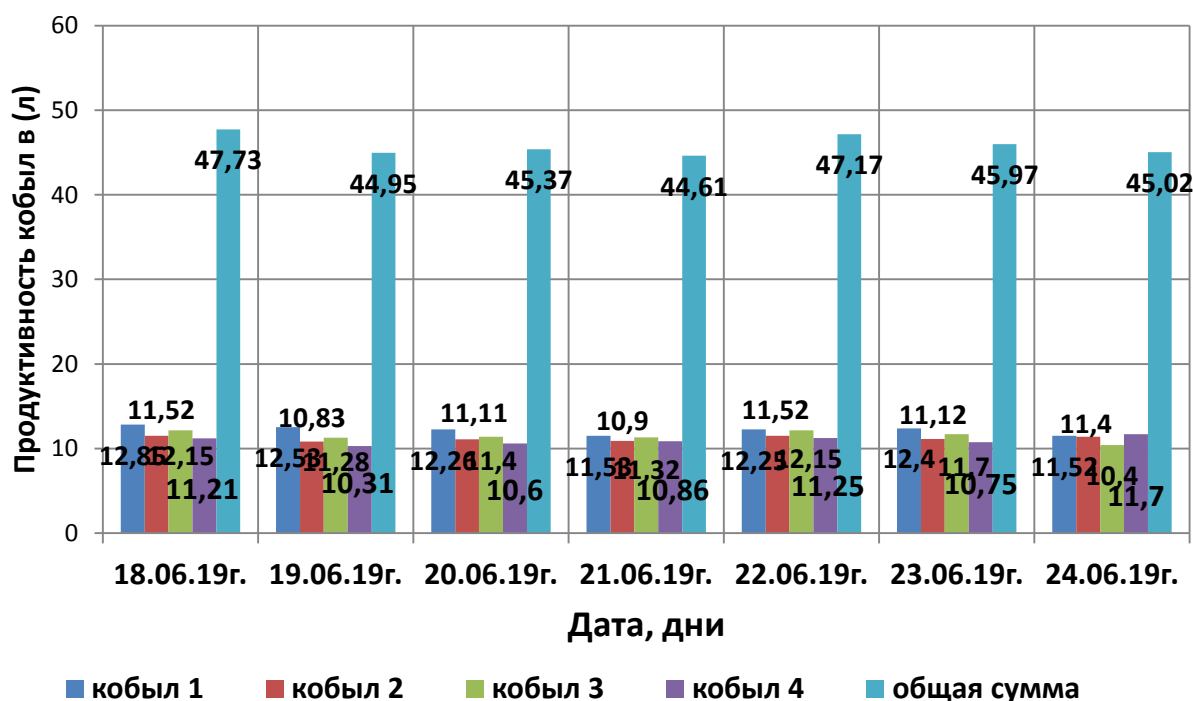


Рисунок 6 – Показатели среднесуточного удоя кобыл за неделю

Как видно из графика, среднесуточная продуктивность в течение недели стабильна, отклонение не превышает 10%. Система учета молочной продуктивности кобыл ведет одновременный учет и записывает параметры процесса, вычитывает общую массу молока с каждой кобылой. Доить начали с К1 и завершили К4, поэтому при учете приведенного времени объем удоя накладывается друг на друга. Общий удой составляет 8,6 л за 3 минуты работы доильного агрегата.

В комплекте Sezer Sağım Teknolojileri», применена дополнительная доильная аппаратура с изменённым доильным стаканом. В схеме фиксатора введено изменение в соответствии с усредненными показателями параметров и характеров кобыл. Боковые ограничители установлены по 0,3 м и фиксаторы на высоте 1,2 м, а также, учитывая разброс длины кобыл, расстояния между фиксаторами установлены подвижными от 1,2 м до 2,0 м, и высота фиксатора 2,5 м.

Показатели качества выполнения технологического процесса эксплуатации мобильного оборудования – загона- фиксатора с навесом и доильной установки с изменённым доильным стаканом и системой автоматизированного учета молочной продуктивности кобыл. Результаты исследований позволили установить, что желательной формой вымени являются та, которая имеет достаточную длину (100 -110 мм), среднюю глубину (50-100 мм), большой обхват (100-210 мм), не длинные (30-40 мм), широкие (45-70 мм) и широко расставленные (80 мм) по вышеуказанным размерам заказаны сосковая резина и стакан экспериментального образца (рисунок 7).



1 и 2- стакан и сосковая резина существующей конструкции;
3-4 сосковая резина и стакан экспериментального образца

Рисунок 7 – Форма стаканов и сосковых резин для доения кобыл в пастбищных условиях

С помощью полученных результатов замеров построили график изменения продуктивности кобыл в зависимости от продолжительности удоя, с 10 секунд по 150 секунд времени доения. Дальнейшее продолжение доения показывает резкое снижение продуктивности. Установлена максимальная продолжительность удоя – около 180 секунд.

В результате хозяйственной проверки мобильного оборудования (загона-фиксатора с навесом и доильной установки), установлено повышение производительности процесса доения на 32%, и время доения на одну кобылу сократилось в 1,4 раза, а также повышение продуктивности на 14% из-за исключения сползания, изменения размеров сосковых резин, повышения частоты пульсации 140-165 пульс/мин. Увеличение качества продукции за счет исключения человеческого фактора в процессе доения и транспортировки молока.

В результате предварительной хозяйственной проверки доильного аппарата установлено: повышение производительности процесса доения на 20%, и время дойки одну голову сократилась в 1,4 раза, а также повышение продуктивности на 18-20% из-за исключения сползания, изменения размеров сосковых резин, повышения частоты пульсации 120-135 пульс/мин.

Определены аналогичные параметры процесса доения кобыл, такие как изменение продуктивности кобыл в зависимости от продолжительности удоя, изменение молочной продуктивности по номерам удоев в течение дня. Показатели среднесуточного удоя кобыл в течение недели во всех хозяйствах.

По результатам исследований определены среднесуточные показатели удоя кобыл по хозяйствам (таблица 3).

Таблица 3 – Среднесуточные показатели удоя кобыл по хозяйствам

Хозяйства	Кобыла 1	Кобыла 2	Кобыла 3	Кобыла 4	Общая сумма
к/х Маханов	12,2	11,2	11,5	11,0	45,8
к/х Олжа	12,6	11,8	12,1	11,9	48,4
к/х Сеним	12,2	11,2	11,5	11,0	45,8
Итого:	37,0	34,2	35,1	33,8	140,1

По результатам исследования построен график изменения показателей среднесуточного удоя кобыл по хозяйствам (рисунок 8).

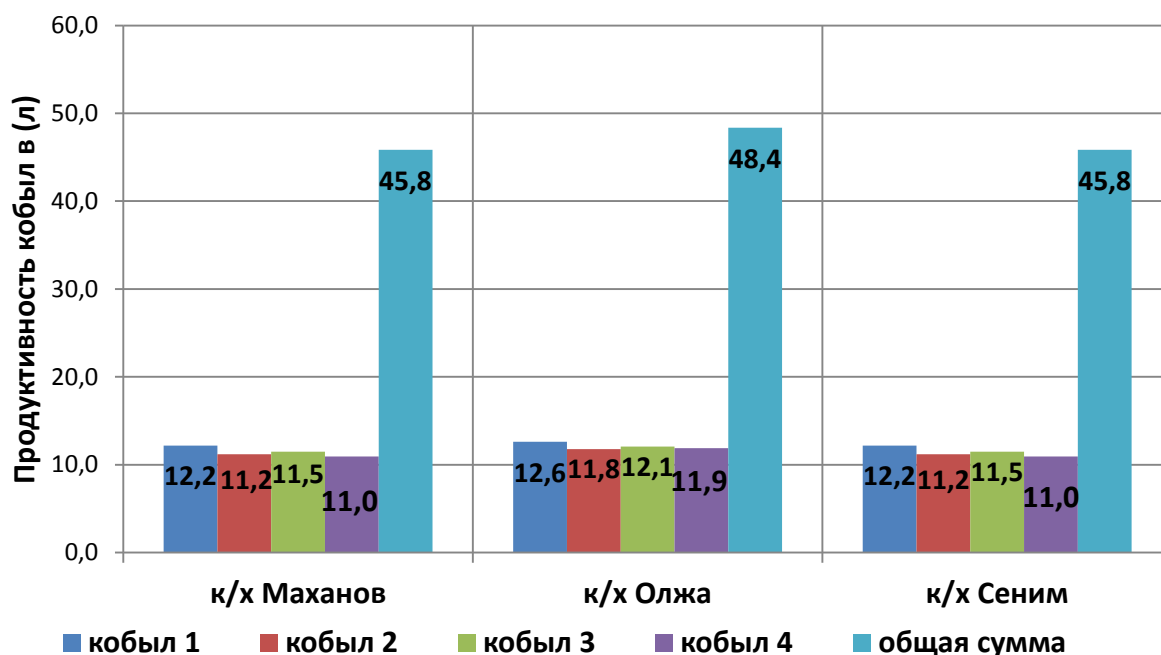


Рисунок 8 – Показатели среднесуточных удоев кобыл по хозяйствам

Из графика видно, что изменение среднесуточного удоя кобыл по регионам республики стабильно и отклонение не более 10%.

Результаты наших экспериментов и производственных опытов позволяют высказать следующие рекомендации по дальнейшему совершенствованию аппаратов для доения кобыл:

- промеры вымени и сосков кобыл характеризуются высокой изменчивостью ($C_v = 15,9-31,3 \%$), повышенной изменчивостью отличаются промеры сосков вымени ($C_v=25,5-31,3 \%$).

Как видно из графика, при диаметре сосковой резины до 32 мм производительность агрегата снижается за счет сползания сосок, низкий показатель заглубления сосковой резины, а выше 36 мм производительность агрегата заметно повышается за счет отсутствия сползания и увеличения заглубления сосковой резины выше 18 мм.

Исходя из выше изложенного, более оптимальный диаметр сосковой резины для кобыл находится в пределах 36...44 мм.

Желательной формой вымени являются те, которые имеют достаточную длину (100 -110 мм), среднюю глубину (50-100 мм), большой обхват (100-210 мм), не длинные (30-40 мм), широкие (45-70 мм) и широко расставленные (80 мм).

Оптимальный режим пульсации доения кобылы, где достигается полная молокоотдача, не требующий додоения вручную, находится в пределах (150-180 в минуту). Кобылы не проявляли никаких признаков беспокойства.

С применением мобильного оборудования процесса доения кобыл увеличено производство молока на 15-24% и годовая экономическая эффективность составляет 600 000 тенге/год.

Исходя из анализа состояния вопроса, усовершенствование конструкции доильного аппарата и создание мобильного оборудования (доильной установки

и загона фиксатора) для пастбищного доения кобыл, является актуальной проблемой в развитии промышленного коневодства страны. Результаты анализа конструктивно-технологических показателей существующих доильных аппаратов – следует повысить скорость выдаивания.

Заключение

В результате исследования показателей параметров кобыл установлено:

- промеры вымени и сосков кобыл характеризуются высокой изменчивостью ($C_v = 15,9-31,3 \%$), повышенной изменчивостью отличаются промеры сосков вымени ($C_v=25,5-31,3 \%$);
- желательная форма вымени у кобыл имеет достаточную длину (10-60 мм), среднюю глубину (50-100 мм), большой обхват (100-210 мм), не длинные (30-40 мм), широкие (45-70 мм) и широко расставленные (80 мм) соски;
- оптимальный диаметр сосковой резины для кобыл находится в пределах 36...44 мм, при этом заглубление соска находится в пределах 18...26 мм.
- оптимальный режим пульсации доения кобылы, где достигается полная молокоотдача, не требующий додоения вручную, находится в пределах (150-180 в минуту). Кобылы не проявляли никаких признаков беспокойства.

Боковые ограничители установлены по 0,3 м и фиксаторы на высоте 1,2 м, а также, учитывая разброс длины вымени кобыл с расстоянием между фиксаторами, фиксаторы установлены подвижными от 1,2 м до 2,0 м, и высота фиксатора 2,5 м.

В результате хозяйственной проверки доильного аппарата в базовых хозяйствах установлено: повышение производительности процесса доения на 24%, время дойки на одну голову сократилось в 1,4 раза, а также повышение продуктивности на 18-22% из-за исключения сползания, изменения размеров сосковых резин, повышения частоты пульсации 150-180 пульс/мин.

С применением мобильного оборудования процесса доения кобыл увеличено производство молока на 15-24% и годовая экономическая эффективность составляет 600 000 тенге/год.

Список использованных источников

- 1 Государственная программа развития АПК РК на 2017-2020 годы <http://sfk.kz/ru/forum/zakon/programma-razvitiya-apk-2017-2021/>
- 2 Адамчук В.В. Концептуальные аспекты развития ферм по производству молока //Молочное дело. – 2010. – № 12. – С. 14-17.
3. Альваро, Гарсиа. Рентабельность молочно-товарной фермы: качество молока и эффективность кормления //Молоко и ферма. – 2010. – №1. – с 25-28.
4. Дюсембин Х.Д., Аббасов Б.Н. Сравнительные испытания аппаратов «Темп», ДА-3М и «Стимул». В кн.: Пищеварение и лактация с.-х. животных, т. 12. – Алма-Ата, 1968 – 160 с.
- 5 Lazarev D.I.: Dairy breeding in Western Europe //Equine and horse riding. – 2004. – №3. – S.30-31.

6 Basalaeva E.V.: Productive breeding // Moscow: Aquarium-Print, 2008. – P. 142. Nutr. Develop. 1980. № 20 (6). – P. 1883 – 1892.

7 Kozlov S.A., Zinoviev S.A, Markin S.S.: Production of kumys using national and industrial methods //Guidelines. M., 2008. – 74 p.

8 Satomi Ishii, Buho Hoshino, Hiroshi Komiyama, Aritune Uehara and Sabir Nurtazin.: Study on Production and Properties of Kumiss of Herders in Mongolian Dry Steppe.// Journal of Arid Land Studies, 24(1), 2014. – P. 195-197.

ЖАЙЫЛЫМДЫҚ ЖАҒДАЙЛАРДА БИЕЛЕРДІҢ МЕХАНИКАЛЫҚ САУЫН ҮШІН ЖЕЛІН МЕН ЕМІЗІК ПАРАМЕТРЛЕРІН БЕЛГІЛЕУ

Аңдатпа

Мақалада жайылымдық жағдайларда биелерді сауу процестерін механикаландырудың әртүрлі технологиялары мен техникалық құралдарының көрсеткіштерін зерттеу нәтижелері, мобильді жабдық параметрлерін негіздеу, мобильді жабдықтың конструктивтік-технологиялық схемасы келтірілген. Қондырғының сауу стаканының негізгі параметрлерін негіздеу бойынша теориялық зерттеулердің нәтижелері келтірілген, биелердің түрлі жыныстары мен жайылымдық жағдайларда биелерді сауудың технологиялық процестерінің параметрлеріне сәйкес келуі.

Түйін сөздер: биелердің тұқымдарын алу, жайылымдық сауу, сауу қондырғылары, сүтті есепке алу, бие сүті мен қымыз өндіру, фермерлік шаруашылық үшін жабдықтар.

THE SETTING OF PARAMETERS OF UDDER AND TEATS FOR MECHANICAL MILKING OF MARES IN PASTURE CONDITIONS

Annotation

The article presents the results of research indicators of various technologies and technical means of mechanization of milking mares in pasture conditions, justification of the parameters of mobile equipment, design and technological scheme of mobile equipment. The results of theoretical research on the justification of the main parameters of the milking Cup installation, the correspondence with the parameters of the udder of different breeds of mares and milking processes for milking mares in pasture conditions.

Keywords: udder parameters of different breeds of mares, pasture milking technology, milking systems, milk accounting, Mare's milk and koumiss production technology, equipment for farming.

МРНТИ 68.85.29

А.И. Дерепаскин¹, И.В. Токарев¹, А.Н. Куваев¹

¹Костанайский филиал ТОО «Научно производственный центр агроинженерии», г. Костанай

ПЛОСКОРЕЗ-ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЬ УДОБРИТЕЛЬ ДЛЯ ПОДПОЧВЕННОГО ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Аннотация

В статье приводятся результаты анализа современных комбинированных орудий для подпочвенного внесения и распределения минеральных удобрений. Выявлены основные достоинства и недостатки существующих конструктивных схем комбинированных орудий для подпочвенного внесения минеральных удобрений. Приведено описание конструкции нового плоскореза-глубококорыхлителя для дифференцированного подпочвенного внесения минеральных удобрений под основную обработку уплотненного парового и стерневого поля и результаты его испытаний в производственных условиях.

Ключевые слова: *уплотненные почвы, плоскорез-глубококорыхлитель, глубокая обработка, минеральные удобрения, внесение и распределение, качество крошения, производительность, энергоемкость, удельный расход топлива.*

Введение

Минеральные удобрения играют важную роль в развитии растений и в формировании урожая. Исследования ученых НПП «Зернового хозяйства» им. А.И. Бараева показывают, что в условиях Северного Казахстана лучшим предшественником по качеству и выходу зерна являются технологии, в которых одним из основных звеньев являются химические или традиционные пары или же стерневое поле, заправленные минеральными удобрениями [1-3].

Однако, паровые и стерневые поля имеют недостаточное обеспечение почвы доступными для сельскохозяйственных растений формами фосфора. Поэтому внесение основной дозы минеральных удобрений на глубину до 30 см является одним из основных направлений дальнейшего повышения урожайности зерновых и кормовых культур в системе сухого земледелия [4,5]. Наибольшую прибавку урожая в севооборотах можно получить при однократном за ротацию внесении полной дозы минеральных фосфорных удобрений. При этом оптимальным вариантом считается внутривспашечное внесение без оборота почвенного пласта и равномерное распределение удобрений в пахотном слое.

Следует отметить, что почвы европейских стран испытывают дефицит, в основном, азотных удобрений, что предопределило широкое использование различных роторных разбрасывателей, а также многообразие выпускаемых машин для поверхностного разбрасывания минеральных удобрений. Связано это с тем, что азотные удобрения хорошо мигрируют и при поверхностном распределении с влагой поступают в нижние слои.

Почвы Республики Казахстан, в отличие от почв американских и

европейских стран, имеют дефицит фосфорных удобрений, которые при поверхностном разбрасывании переходят в не растворимые формы и не участвуют в формировании урожая. Стартовая доза, внесенная при посеве, обеспечивает хорошее развитие растений на первоначальном этапе. По мере развития корневой системы минеральное питание их ухудшается, так как основные питающие слои, формирующие урожай, не имеют зарядку минеральными удобрениями.

Гранулированные фосфорные удобрения в настоящее время вносятся за два приема. Сеялками или посевными комплексами вносят полную дозу удобрения в паровом поле на глубину 6–8 см, а затем проводят основную обработку на глубину 20–25 см, с целью увеличения глубины распределения удобрений. Эта технология является трудоемкой, так как требует многократных проходов агрегатов по полю, как минимум два прохода.

В хозяйствах, где сохранились глубокорыхлители-удобрители ГУН-4, полная доза фосфорных удобрений вносится на глубину 22-24 см, одновременно с основной обработкой парового или стернового поля. Однако, современное состояние пахотного слоя на паровом и стерновом поле характеризуется высокими показателями твердости и плотности, что препятствует возможности применения глубокорыхлителя ГУН-4 на уплотненных почвах.

По нашим наблюдениям состояние стернового фона на средних по механическому составу черноземных почвах в летне - осенний период характеризуется высокой твердостью и плотностью почвенных слоев ниже 10 см. При влажности 16-19 % твердость слоя 10-15 см достигала 4,7 МПа при плотности 1,35 г/см³ и с увеличением глубины твердость и плотность возрастали. Почвенный слой 20-30 см имеет твердость 7,1 МПа при плотности 1,6 г/см³. Аналогичные показатели по твердости и плотности обрабатываемого слоя получены на паровых полях. Поэтому, при использовании современных технологий возделывания зерновых и кормовых культур, возникла проблема внесения основной дозы минеральных удобрений в паровом и стерновом поле на требуемую глубину под основную обработку уплотненных почв.

Анализ существующих конструкций комбинированных машин показал, что для внесения минеральных удобрений в пахотный слой используются три основных конструктивных схемы орудий [6-12].

Первая и вторая схемы орудий представляют собой тележку с установленной на ней емкостью большого объема под удобрения с системами дозирования и транспортирования удобрений к рабочим органам почвообрабатывающего орудия. Как правило, используется передвижная емкость от посевного комплекса совместно с системой транспортирования и распределения удобрений за рабочими органами почвообрабатывающего орудия. Отличия этих схем заключается в расположении тележки с емкостью для удобрений, перед или позади почвообрабатывающего орудия [6,7].

Основные достоинства этих конструктивных схем орудий для подпочвенного внесения удобрений являются возможность комплектования

комбинированной машины из имеющихся на рынке узлов и агрегатов, а также снижения затрат труда на заправку емкости под удобрения. Основными недостатками этих конструктивных схем являются высокая материалоемкость и соответственно высокая стоимость, повышенное тяговое сопротивление и соответственно увеличенный расход топлива, а также высокая неравномерность распределения удобрений по рабочим органам и по ходу движения.

Последняя схема предусматривает установку емкости на раму почвообрабатывающего орудия [8-12]. Основные достоинства такой конструктивной схемы являются низкая удельная материалоемкость и следовательно ниже стоимость, более высокая производительность агрегата, в следствии меньшего удельного тягового сопротивления, хорошее качество распределения удобрений в пахотном слое. К недостаткам следует отнести повышенные затраты времени на загрузку емкостей удобрениями, из-за их малой вместимости, недостаточная устойчивость хода по глубине обработки и снижения производительности из-за более частой загрузки.

Недостаточная устойчивость хода по глубине обработки обусловлена тем, что вертикальная догрузка от массы удобрений, расположенных в ящиках, распределяется по опорным колесам машины. По мере высева удобрений, снижается вертикальная нагрузка на опорные колеса, что приводит к уменьшению глубины обработки.

Увеличить объем удобрений в ящиках возможно за счет применения дополнительных опорно-транспортных колес, которые будут воспринимать полностью или частично силу веса от удобрений. При этом опорные колеса, с помощью которых регулируется глубина обработки, не будут воспринимать дополнительно вертикальную догрузку от массы удобрений. Такая конструктивная схема сочетает в себя достоинства конструктивной схемы размещения бункера для удобрений на раме орудия и первых двух схем с передвижными бункерами.

Материалы и методы

Конструктивная схема плоскореза-глубококорыхлителя для основной обработки стерневых и паровых полей с подпочвенным дифференцированным внесением удобрений включает раму, на которой последовательное расположенные прицеп с вентилятором низкого давления, расширительная емкость, опорные колеса, плоскорезующие рабочие органы, три емкости под удобрения с высевающими катушками, привод вала высевающих катушек, опорно-транспортные колеса с механизмами перевода орудия из рабочего положения в транспортное и обратно, смесительные воронки и трубопроводы.

Технологический процесс выполняется следующим образом: при заглублении орудия в рабочее положение опорные колеса приводят во вращение валы высевающих катушек, которые подают удобрения в смесительные воронки, где удобрения подхватываются воздушным потоком и транспортируются под лапу, где и распределяются по ширине последней.

На плоскорез-глубокорыхлитель установлена система дифференцированного внесения минеральных удобрений «Агронавигатор-дозатор», которая состоит из навигационного комплекса с монтажным устройством, ГЛОНАСС/GPS антенны, исполнительных механизмов (актуатора), кабелей питания и связи, пульта дистанционного включения режима обработки. Вид прицепного плоскореза-глубокорыхлителя для основной обработки стерневых и паровых полей с одновременным дифференцированным внесением минеральных удобрений представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Плоскорез-глубокорыхлитель для основной обработки уплотненных почв с подпочвенным внесением удобрений

В производственных условиях проверялось влияние скорости движения агрегата на агротехнические, энергетические и технико-эксплуатационные показатели и их соответствие исходным требованиям (ИТ) и проводилась оценка влияния элементов системы дифференцированного внесения удобрений на вышеуказанные показатели.

Условия проведения испытаний: фон поля – черный пар и стерня зерновых (пшеница, ячмень). Фактические значения условий испытаний определены в соответствии с требованиями ГОСТ 20915-2011. Агротехническая оценка проводилась в соответствии с требованиями ГОСТ 33736-2016. Энергетическая оценка проводилась в соответствии с требованиями ГОСТ Р52777-2007, технико-эксплуатационные показатели определялись в соответствии с ГОСТ Р52778-2007. Полученные данные экспериментальных исследований обработаны методом математической статистики [11] с использованием компьютерной программы Excel.

Результаты и их обсуждения

Испытания плоскореза-глубокорыхлителя для глубокой обработки почвы и подпочвенного внесения минеральных удобрений в паровом поле в системе точного земледелия проводились на полях ТОО «Алтынсарино», Костанайской

области. В связи с тем, что в хозяйстве не проводилось подробное агрохимическое обследования полей и отсутствия электронных карт, оценивалось влияние элементов системы дифференцированного внесения удобрений на агротехнические, энергетические и эксплуатационно-технические показатели. В качестве энергетического средства использовался трактор «Кировец» К-735 тягового класса 6. Перед проведением производственных испытаний были определены физико-механические свойства минеральных удобрений и гранулометрический состав, который соответствует стандарту (таблице 1).

Таблица 1 – Физико-механические показатели минерального удобрения «Аммофос»

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Влажность	%	0,7
Гранулометрический состав массовая доля гранул размером: менее 1мм от 1 до 5 мм	%	0,2 99,8
Насыпная плотность	кг/м ³	1229,8
Угол естественного откоса	град.	26,0

Участок поля по механическому составу обрабатываемого слоя является типичным представителем почв южной зоны северного региона Казахстана. Почвенный покров представлен в основном каштановыми и темно-каштановыми почвами, по механическому составу суглинки и тяжелые суглинки. Условия проведения производственных испытаний на паровом поле характеризуются влажностью слоя 0-30см 20 %, твердостью 3.4 МПа и плотностью 1,24г/см³. Условия работы на стерневом поле характеризуются низкой влажностью, до 14% и высокой твердостью до 6.5МПа почвенного слоя 0-30 см. Вид агрегата в работе на паровом поле представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Агрегат, состоящий из трактора К-735 и орудия для глубокой обработки и дифференцированного внесения минеральных удобрений в почву

По результатам агротехнической оценки установлено, что агрегат оборудованный системой дифференцированного внесения гранулированным минеральными удобрениями в почву и агрегат без системы обеспечивают качество выполнения технологического процесса в соответствии с требованиями НД и ТУ (таблица 2).

Таблица 2– Влияние системы дифференцированного внесения минеральных удобрений на показатели агротехнической оценки

Показатель	Значение показателя		
	по НД /ТУ	агрегат К-735 +глубокорыхли-тель без системы ДВУ	агрегат к-735 +глубокорыхли-тель с системой ДВУ
Скорость движения, км/ч	7-10	8,5	8,5
Конструктивная ширина захвата, м	5,4	5,4	5,4
Рабочая ширина захвата, м	-	5,1	5,25
Величина перекрытия, м	-	0,3	0,15
Доза внесения заданная, кг/га	40-55	55,0	46,0
Неравномерность дозы внесения по ширине захвата машины, %	±5,0	2,0	1,6
Неравномерность распределения удобрений по рабочей ширине захвата, %	≤10,0	6,8	7,4 6,9
Глубина обработки, см	25,0±2,0	25,7	25,7
Фракционный состав почвы (крошение), %:			
- до 50 мм включ.;	≥60,0	66,1	65,3
- более 150 мм	0	0	0
Высота гребней, см	≤8,0	6,1	6,2

Неравномерность дозы внесения по ширине захвата машины, находится в пределах 1,6-2,0 %, что соответствует агротехническим требованиям, не выше 10%.

Навигационный комплекс системы дифференцированного внесения удобрений, в режиме параллельного вождения, позволяет уменьшить величину перекрытия смежных проходов агрегата в сравнении, с агрегатом работающем без системы на 0,15 м и увеличить рабочую ширину захвата орудия на 2,9 %.

По результатам энергетической оценки установлено, что применение системы дифференцированного внесения минеральных удобрений, в режиме параллельного вождения, позволяет увеличить рабочую ширину захвата агрегата на 2,9 % с 5,10 до 5,25 м, повысить производительность за час основного времени на 2,8% с 4,34 га/ч до 4,46 га/ч и снизить удельные энергозатраты на 3,5 % с 143,24 МДж/га до 138,28 МДж/га (таблица 3).

Результаты эксплуатационно-технологической оценки показали, что применение системы дифференцированного внесения удобрений позволяет получить следующий эффект:

- повысить рабочую ширину захвата агрегата на 2,9%;
- повысить производительность агрегата за час сменного времени на 3,1%;

- снизить удельный расход топлива на 2,8%;

Таблица 3 – Влияние системы дифференцированного внесения минеральных удобрений на показатели энергетической оценки

Показатели	Значения показателя	
	агрегат К-735 + глубокорыхлитель без системы ДВУ	агрегат К-735 + глубокорыхлитель с системой ДВУ
Рабочая ширина захвата, м	5,10	5,25
Рабочая скорость, км/ч	8,5	8,5
Производительность основного времени, га/ч	4,34	4,46
Часовой расход топлива, кг/ч	53,0	53,0
Тяговое сопротивление орудия, кН	71,90	71,32
Мощность, затрачиваемая на преодоление тягового сопротивления орудия, кВт	169,68	168,31
Мощность, затрачиваемая на привод вентилятора, кВт	3,00	3,00
Мощность, потребляемая орудием, кВт	172,68	171,31
Удельные энергозатраты, МДж/га	143,24	138,28

Коэффициенты использования сменного и эксплуатационного времени в двух сравниваемых вариантах составили 0,75, поскольку за время проведения испытаний технических отказов в работе не наблюдалось (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние системы дифференцированного внесения минеральных удобрений на показатели эксплуатационно-технологической оценки

Показатель	Значение показателя	
	агрегат К-735 + глубокорыхлитель без системы ДВУ	агрегат К-735 + глубокорыхлитель с системой ДВУ
1	2	3
Рабочая скорость, км/ч	8,5	8,5
Рабочая ширина захвата, м	5,10	5,25
Производительность, га/ч:		
- за час основного времени	4,34	4,46
- за час сменного времени	3,25	3,35
- за час эксплуатационного времени	3,25	3,35
Коэффициенты использования времени:		
- сменного	0,75	0,75
- эксплуатационного	0,75	0,75
Удельный расход топлива кг/га	16,3	15,84
Количество обслуживающего персонала, чел	1	1
Доза внесения заданная, кг/га	55,0	46,0
Доза внесения фактическая (с учетом перекрытия), кг/га	58,1	47,3

Увеличение ширины захвата, повышение производительности и снижение удельного расхода топлива не значительное и находится в пределах ошибки опыта. Но наличие системы обеспечивает постоянный контроль специалистами за качеством выполнения технологического процесса, что дисциплинирует механизатора. Для полной оценки влияния системы дифференцированного внесения минеральных удобрений «Агронавигатор-дозатор» будут проведены производственные испытания на полях, имеющих электронные агрохимические карты.

Выводы

Таким образом, созданный плоскорез-глубококорыхлитель с системой дифференцированного подпочвенного внесения минеральных удобрений обеспечивает выполнение технологического процесса в соответствии с агротехническими требованиями. Получены агротехнические, энергетические и эксплуатационно-технические показатели с использованием элементов дифференцированного подпочвенного внесения минеральных удобрений. Установлено, что использование элементов дифференцированного подпочвенного внесения минеральных удобрений не оказывают влияния на качественные показатели выполнения технологического процесса, но способствуют повышению производительности и снижению удельного расхода топлива.

Список литературы

1. Кененбаев С.Б. Проблемы и приоритеты научного обеспечения ресурсосберегающего земледелия в Казахстане. / С.Б. Кененбаев // Диверсификация растениеводства и No-Till как основа сберегающего земледелия и продовольственной безопасности. Сб. докладов международной конференции, посвященной 20-летию независимости Республики Казахстан. – Астана-Шортанды, 2011. – С. –9-16.
2. Сулейменов М.К. Диверсификация растениеводства и сберегающее земледелие – основа обеспечения продовольственной безопасности. /М.К. Сулейменов, Ж.А. Каскарбаев // Диверсификация растениеводства и No-Till как основа сберегающего земледелия и продовольственной безопасности. Сб. докладов международной конференции, посвященной 20-летию независимости Республики Казахстан. – Астана-Шортанды, 2011. – С. 27- 33.
3. Авдонин Н.С. Почвы, удобрения и качество растениеводческой продукции / Н.С.Авдонин // Сб. науч. Трудов ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1979. – 320 с.
4. Вахрамеев Ю.И. Локальное внесение удобрений / Ю.И. Вахрамеев, Б. А. Главацкий, Н. Г. Овчинникова и др. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 144 с.
5. Кореньков, Д.А. Минеральные удобрения и их рациональное применение / Д.А. Кореньков. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 176 с.
6. Нукешев, С.О. Технологические и технические решения проблемы ярусного дифференцированного внесения основной дозы удобрений / С.О. Нукешев // Стратегия развития российского аграрного образования и аграрной

науки в 21 веке. Мат. научно-практической конференции, посвященной 70-летию Уральской ГСХА. Ч. 2. – Екатеринбург, 2010. – С.54-59.

7. Нукешев, С.О. К вопросу технологического процесса внутрипочвенного внесения минеральных удобрений / С.О. Нукешев, К.Д. Есхожин // Мат. конференции Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства: сб. науч. тр. Т.1 – Ставрополь, 2015 – С.227-230.

8. Культиватор-плоскорез-глубокорыхлитель КПГ-2,2-05 [Электронный ресурс]: портал.\Электрон.дан. – Одесса, 2019. – Режим доступа: <http://agromania.com.ua/kultivator-kpg-22-glubokoryxlitel-udobritel-sхема-i-ustrojstvo/>.

9. Техническое описание и инструкция по эксплуатации глубокорыхлителя удобрителя ГУН-4. – Целиноград: Печатный участок завода «Целинсельмаш», 1980. – 43 с.

10. Комбинированный многофункциональный агрегат для энергоресурсосберегающих технологий СКСС-2,5 [Электронный ресурс] : портал. \ Электрон. дан. – Барнаул, 2018. – Режим доступа: <http://www.tonar.su>.

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985 – 351с.

МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ТОПЫРАҚ АСТЫНА ЕНГІЗУГЕ АРНАЛҒАН ЖАЛПАҚТІЛГІШ-ТЕРЕҢҚОПСАТҚЫШТЫҢАЙТҚЫШ

Аңдатпа

Мақалада минералды тыңайтқыштарды топырақ астына енгізу және тарату үшін қазіргі заманғы құрамдастырылған құралдарды талдау нәтижелері келтірілген. Минералдық тыңайтқыштарды топырақ астына енгізу үшін құрамдастырылған құралдардың қазіргі конструктивтік сұлбаларының негізгі артықшылықтары мен кемшіліктері анықталды. Тығыздалған парлық және аңызды өрісті негізгі өңдеуге минералды тыңайтқыштарды дифференциалды топырақ астына енгізу үшін жаңа жалпақтілгіш-тереңқопсатқыш конструкциясының сипаттамасы және өндірістік жағдайлардағы оның сынақтарының нәтижелері келтірілген.

Түйін сөздер: тығыздалған топырақ, жалпақтілгіш-тереңқопсатқыш, терең өңдеу, минералды тыңайтқыштар, енгізу және тарату, қопсату сапасы, өнімділік, энергия сыйымдылығы, отынның меншікті шығыны.

SUBSURFACE SWEEP CULTIVATOR – DEEP TILLER FERTILIZER FOR SUBSOIL APPLICATION OF MINERAL FERTILIZER

Annotation

In the article are presented the results of the analysis of the modern combined implements for subsoil application and distribution of mineral fertilizers. The main advantages and disadvantages of the existing constructive schemes of the combined implements for subsoil fertilizers are identified. The design description of the new subsurface sweep cultivator – deep tiller for the differentiated subsoil application of mineral fertilizers for the primary tillage of the compacted soil of fallow and stubble fields and results of its tests in farm conditions are described.

Key words: compacted soils, subsurface sweep cultivator – deep tiller, deep tillage, mineral fertilizers, application and distribution, quality of crumbling, productivity, energy consumption, specific fuel consumption.

МРНТИ 68.01.77

С.И. Бобков¹, В.Л. Астафьев¹

¹*Костанайский филиал ТОО «НПЦ Агроинженерии», г. Костанай*

НЕОБХОДИМОСТЬ ОБОСНОВАНИЯ КОМПЛЕКСА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СИСТЕМЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Аннотация

В статье говорится о необходимости системного подхода при обосновании оптимальных комплексов машин и оборудования для возделывания сельскохозяйственных культур в системе точного земледелия северного региона Казахстана. Обоснованный комплекс машин позволит повысить производительность труда и качество проведения сельскохозяйственных работ.

Ключевые слова: *системный подход, комплекс машин, технология, производительность труда, система точного земледелия.*

Введение

В современных условиях аграрного производства существует необходимость в обеспечении прибыльности и максимальной отдачи при возделывании сельскохозяйственных культур и отрасли в целом. Это возможно за счет рационального использования машинно-тракторного парка и применения различных прогрессивных агротехнологий, в частности, технологий с использованием элементов системы точного земледелия [1].

Однако, разнообразие почвенно-климатических условий, выращиваемых культур, условий хозяйствования, парка техники в северных и южных областях Казахстана усложняют шаблонное применение элементов точного земледелия и цифровизации сельского хозяйства путем простого переноса опыта его использования из развитых стран Европы, Австралии и Северной Америки. Потребителям в мире предлагается широкий ассортимент технологий и технических средств для систем точного земледелия. Появляются новые датчики, программы и методы измерений. Новые технологии и устройства вытесняют старые. Эффективность применения каждого элемента технологии различна. Ряд технологий находит ограниченное применение даже в таких странах развитых стран как США, Канада. При этом для развития технологии точного земледелия в ряде развитых стран производятся исследования направленные, как на разработку новых цифровых систем, так и адаптацию к условиям применения технических средств и оборудования, оценку эффективности их применения.

По оценкам американских экспертов, основными барьерами к внедрению технологии точного земледелия в США являются дополнительные затраты (35% респондентов), недостаточно высокое получение экономического эффекта (48%), сложность адаптации существующих технологий к системе точного

земледелия (18%), недостаток профессионализма (29%) [2]. В Казахстане наряду с вышеуказанными барьерами дополнительной преградой является сложности с сервисом, отсутствие необходимой квалификации специалистов, недостаток информации о технологиях и оборудовании для точного земледелия, современных технических средствах механизации сельского хозяйства.

Проблема также заключается в том, что зачастую в хозяйствах начинают работать без хорошо продуманного плана действий. Сельскохозяйственные машины и оборудование покупаются на основе рекламы без учета пригодности их использования в системе точного земледелия, без возможности подключения бортовых компьютеров, без возможности автоматической регулировки норм внесения удобрений, гербицидов, и т.д. По ряду техники есть проблемы по совместимости. Для исключения таких пробелов необходимо пошагово внедрять технологии с элементами точного земледелия. Изучение возможности внедрения таких агротехнологий в условиях Казахстана в разрезе регионов и по основным сельскохозяйственным культурам обеспечит наработку опыта их использования, позволит получить реальные показатели работы машинно-тракторных агрегатов, датчиков, оборудования, систем и программ, оценить эффективность их применения. Для этого необходим системный подход, позволяющий комплексно решать имеющиеся проблемы. Для реализации системного подхода к внедрению точного земледелия в АПК, обеспечивающего повышение производительности и эффективное использование всех составляющих элементов, целесообразна разработка оптимальных комплексов машин и оборудования для производства культур в системе точного земледелия.

Материалы и методы исследования

Такая работа в настоящее время проводится в Костанайском филиале ТОО «НПЦ агроинженерии» совместно с ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», целью которой является – обеспечение эффективности производства основных сельскохозяйственных культур в северном регионе Казахстана, в частности, в Акмолинской области (рисунок 1).

Проводя декомпозицию цели работы, мы приходим к тому, что для обеспечения эффективности производства основных сельскохозяйственных культур в северном регионе Казахстана необходимо обеспечить эффективность функционирования машинно-тракторного парка (МТП) агроформирований региона.

Для обеспечения эффективности его функционирования необходимо добиться своевременности проведения сельскохозяйственных работ за счет повышения уровня производительности МТП. При этом повышение производительности может обеспечиваться за счет применения элементов системы точного земледелия. В свою очередь необходимо обеспечить качество выполнения работ машинно-тракторными агрегатами в системе точного земледелия. Кроме того, для достижения данных показателей, необходимо

учитывать размеры хозяйств и уровень их технической оснащенности, что напрямую связано с проведением работ в допустимые агротехнические сроки.

Своевременное проведение сельскохозяйственных работ позволит снизить потери продукции, что при обеспечении качества выполнения технологических операций в системе точного земледелия приведет к снижению совокупных затрат при производстве сельскохозяйственных культур.

Добиться этого возможно за счет достижения основной нижестоящей цели выполнения работы, которая заключается в обосновании оптимальных комплексов машин и оборудования для производства сельскохозяйственных культур в системе точного земледелия, обеспечивающих повышение производительности до 2,0-2,5 раз (рисунок 1).

Результаты и их обсуждения

Следует также отметить, что сами по себе элементы точного земледелия не являются главной причиной повышения производительности и качества выполнения работ, а лишь способствуют этому. Повышение производительности может быть достигнуто за счет комплексного применения современных высокопроизводительные машинно-тракторных агрегатов в ресурсосберегающих технологиях совместно со средствами цифровизации сельского хозяйства. Например, невозможно добиться хороших результатов, используя дорогостоящее цифровое оборудование с устаревшими тракторами тяговых классов 3-5.



Рисунок 1 – Декомпозиция цели работы

Проведенный анализ состояния машинно-тракторного парка на основе статистических данных показывает, что в Акмолинской области при наличии общего количества тракторов более 15800 шт., на возделывании и уборке культур при выполнении различных технологических операций реально используются около 14300 тракторов различных тяговых классов. При этом преобладают тракторы тягового класса 1,4 и 2 (38,3%), применяющиеся в основном при возделывании пропашных, кормовых культур и овощей, доля площадей которых намного меньше по сравнению с зерновыми культурами. Доля тракторов общего назначения тягового класса 4, которые необходимы для средних хозяйств, составляет всего 0,6%, а доля тракторов общего назначения тягового класса 5 и 6, которые применяются в крупных хозяйствах, составляет 25,2% и 7,3% соответственно, тракторы тягового класса 8 – всего 1,6% (таблица 1). Кроме того, тракторы тягового класса 3 представлены в основном устаревшими моделями ДТ-75М, тракторы тягового класса 4 практически отсутствуют, а тракторы класса 5 – представлены тракторами К-700А и К-701, которые подлежат списанию.

При этом тракторы различных тяговых классов составляют основу машинно-тракторного парка и определяют весь шлейф сельскохозяйственных машин к ним для выполнения всех необходимых технологических операций для реализации прогрессивных технологий.

Анализ парка уборочной техники показал, около 65% от общего количества имеющихся комбайнов составляют комбайны 3 класса с пропускной способностью 5-6 кг/с, 4 класса с пропускной способностью 7-8 кг/с – около 15%, а доля высокопроизводительных комбайнов класса 5 и выше с пропускной способностью 8-12 кг/с – 20% (таблица 2). Кроме того, комбайны 3 класса представлены в основном устаревшими моделями Енисей-1200 и СК-5 Нива.

Таблица 1 – Структура тракторного парка по области

Тяговый класс	Номинальное тяговое усилие, кН	Мощность двигателя, кВт	Количество
			%
1,4-2	12,6-27,0	45-125	38,3
3	27,0-36,0	111-167	27,0
4	36,0-45,0	139-208	0,6
5	45,0-54,0	167-250	25,2
6	54,0-72,0	194-333	7,3
8 и выше	72,0-108,0	333-583	1,6
Итого	-	-	100,0

Таблица 2 – Структура комбайнового парка по области

Класс комбайна	Пропускная способность, кг/с	Мощность двигателя, кВт	Количество
			%
3	5-6	103	65,0
4	7-8	145	15,0
5	8-9	164	20,0
6	11-12	235	
Всего	-	-	100

При этом на основании ранее проведенных исследований установлено, что повысить производительность на 60-80% в северном регионе Казахстана возможно за счет применения современных тракторов тягового класса 6-8. А в сочетании с использованием минимальной технологии обработки почвы, предусматривающей применение прямого посева – в 1,9-2,2 раза [3,4]. Кроме того, для своевременного выполнения уборочных работ в благоприятных погодных условиях необходимо применение комбайнов класса 4-5, а при неблагоприятных погодных условиях приоритет по эффективности следует отдать комбайнам класса 5-6 [5].

Выводы

Все вышесказанное говорит о том, что назрела необходимость в техническом и технологическом переоснащении региона. А для широкого применения средств цифровизации в АПК Казахстана, в частности, в Акмолинской области, необходим системный подход, обеспечивающий эффективное использование всех составляющих элементов земледелия. В рамках системного подхода разработанные оптимальные комплексы машин и оборудования для производства сельскохозяйственных культур в системе точного земледелия будут учитывать применение современных средств механизации, прогрессивные технологии и цифровые системы и оборудования для точного земледелия, а также размер хозяйств и уровень технической оснащенности региона.

Список литературы

- 1 Учебные материалы. Система поддержки принятия решений управления экономическими параметрами в растениеводстве [Электронный ресурс]. – URL: <http://studwood.ru> (дата обращения 14.02.2019).
- 2 Bruce Erickson and David A. Widmar // Precision agricultural services dealership survey results / Purdue university. 2015 - 37 p.
- 3 Бобков С.И. и др. Зависимость совокупных затрат от номинальных тяговых усилий тракторов на посеве и основной обработке почвы при возделывании сельскохозяйственных культур / С.И. Бобков, М.А. Плохотенко // Достижение науки – агропромышленному производству: Материалы LIII межд. науч.-технической конф. – Челябинск: ЧГАА, 2014. – ч. 2. – С. 20-26.
- 4 Астафьев В.Л. и др. Резервы повышения производительности труда и снижение затрат денежных средств при работе тракторных агрегатов / В.Л. Астафьев, М.А. Плохотенко, С.И. Бобков // Международная агроинженерия: Научно-технический журнал. – Алматы, 2015. – Вып. 4. – С. 4-18.
- 5 Астафьев В.Л. и др. Оценка эффективности зерноуборочных комбайнов различных классов в условиях Северного Казахстана / В.Л. Астафьев, Э.В. Жалнин // Сельскохозяйственные машины и технологии, 2018. – Т. 12. – № 3. – С. 66-70.

НАҚТЫ ЕГІНШІЛІК ЖҮЙЕСІНДЕ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ДАҚЫЛДАРЫН ӨНДІРУ ҮШІН КЕШЕНДІ МАШИНАЛАР МЕН ЖАБДЫҚТАРДЫ НЕГІЗДЕУ ҚАЖЕТТІЛІГІ

Аңдатпа

Мақалада Қазақстанның солтүстік аймағында нақты егіншілік жүйесінде ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру үшін оңтайлы машиналар мен жабдықтардың кешендерін негіздеуде жүйелі тәсілдеменің қажеттілігі туралы айтылған. Негізделген машиналар кешені еңбек өнімділігін және ауыл шаруашылығы жұмыстарының сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

***Түйін сөздер:** жүйелі тәсілдеме, машиналар кешені, технология, еңбек өнімділігі, нақты егіншілік жүйесі.*

NEED OF SUBSTANTIATION OF COMPLEX OF MACHINES AND EQUIPMENT FOR PRODUCTION OF AGRICULTURAL CROPS IN THE SYSTEM OF PRECISION AGRICULTURE

Annotation

In the article is told about the need of system approach for substantiation of optimum complexes of machines and equipment for the agricultural crops cultivation in the system of precision agriculture in the northern region of Kazakhstan. Substantiated complex of machines allows the labor productivity and quality of agricultural works to be increased.

***Keywords:** system approach, complex of machines, technology, labor productivity, system of precision agriculture.*

МРНТИ 68.35.29

Г.Т. Балакаева¹, А.С.Каленова², К.Т.Бримжанова³, Ш.Бубиш⁴

¹ТОО «НПТЦ «Жалын», г.Алматы

²Satbayev University, г.Алматы

³ТОО «Инновационный прогресс», г.Костанай

⁴ТОО «Modern Chemistry», г.Алматы

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРА РОСТА ГУФОС-БАР НА УРОЖАЙНОСТЬ ПШЕНИЦЫ

Аннотация

Приведены результаты полевых агрохимических исследований стимулятора роста растений гуматофосфата со спиртовой бардой (ГУФОС-БАР) на культуре «Пшеница мягкая, сорта Любава 5» в период с 2016-2018г.г. на ТОО «Инновационный прогресс» в крестьянском хозяйстве «Жанахай» (Костанайская область, Федоровский район). Показано, что предпосевная обработка семян и опрыскивание в период вегетации ГУФОС-БАРОм эффективно влияют на всхожесть, вегетацию и плодоношение пшеницы, повышается урожайность на 9,53 ц/га.

Ключевые слова: агрохимические исследования, стимулятор роста растений, гуматофосфат, урожайность пшеницы

Введение

В соответствии с Программой индустриально-инновационного развития Республики Казахстан до 2030 года экологические - «зеленые» технологии определены как ключевое направление создания основы для «экономики будущего», где главной проблемой является рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды [1].

Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения включает: поддержание и повышение определенного уровня урожайности основных сельскохозяйственных культур; сохранение и улучшение плодородия и мелиоративного состояния почв. При использовании земель сельскохозяйственного назначения землепользователи должны проводить обязательные мероприятия по улучшению качества земель, агрохимические мероприятия, вносить минеральных и органических удобрений в соответствии с научно-обоснованными нормами [1-2], соблюдать установленные регламенты применения средств защиты растений и стимуляторов роста, разрешенных к использованию на территории Республики Казахстан.

На современном этапе развития особую актуальность для Казахстана имеют разработки по агрохимическому обеспечению адаптивно-ландшафтных систем земледелия. В этой системе органические удобрения являются основным источником органического вещества и гумуса, которые являются материальной основой плодородия почв и основным фактором обеспечения продовольственной безопасности страны. Органические удобрения содержат полный набор сбалансированных макро-, микроэлементов и микроорганизмов,

которые в процессе своей жизнедеятельности способствуют улучшению физических свойств почвы, делают ее способной удерживать влагу, улучшают аэрацию, что не подвластно минеральным удобрениям. Следует отметить, что в современных условиях, когда объемы применения органических удобрений упали, выход из положения - применение био-органо-минеральных удобрений, полученных из отходов пищевой, молочной промышленности и сельского хозяйства в комплексе с минеральными удобрениями, гуматом натрия и спиртовой бардой.

Внесение гуматов в минеральные удобрения улучшает физико-химические свойства удобрений, ускоряет поступление аммиачных и амидных форм азота, фосфора в растение, в результате наблюдается увеличение содержания азота и фосфора в растении, что увеличивает коэффициент использования растениями питательных элементов [5-8]. Получение высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур зависит от качества семенного материала. Необходимость обработки семян стимуляторами роста в настоящее время является научно-обоснованным приемом, которая позволяет достичь максимальной всхожести и энергии прорастания семян, снизить влияние негативных факторов внешних условий и повысить качество и количество сельскохозяйственной продукции [9-11]. При регулярной обработке почвы био-органо-минеральными препаратами повышается количество почвенных микроорганизмов, создается запас питательных веществ в почве.

Учитывая дороговизну минеральных и недостаток органических удобрений ищутся местные ресурсы органических источников.

Одним из таких дешевых источников является отход спиртового производства – послеспиртовая (спиртовая) барда, которая является перспективным сырьем для производства удобрений [3-4]. Из-за высокого содержания питательных веществ (табл. 1), барду относят к ценным органическим удобрениям, а по содержанию протеина (табл. 2) - к высокобелковым кормам.

Таблица 1 - Компонентный состав твердой фазы спиртовой барды

Компонент	Сухие в-ва, г/л	Из них взв. в-ва, г/л	Раств. азотсод., г/л	Жиры, г/л	Мин.соли (раств.), г/л	pH	Раств. безазот., г/л
Показатель	62.5-74.0	28.5-31.5	4.6 – 6.8	0.4 – 0.6	2.4 – 4.2	4.54-4.72	28.0 – 32.0

Таблица 2 - Компонентный состав жидкой фазы спиртовой барды

Компонент	Размерность	Содержание
АСВ	г/л	44.8 – 52.0
ХПК (химическое потребление кислорода)	мг O ₂ /л	52000 – 60000
БПК (биологическое потребление кислорода)	мг O ₂ /л	8000 — 16000
Минеральные соли	г/л	1.24 – 1.52
pH	—	4.5 – 4.8
Жиры	г/л	0.4 – 0.6

Продолжение таблицы

Сырой протеин	г/л	8.6 – 8.8
Органические кислоты	г/л	5.8 – 7.2
Углеводы (крахмал, сахара)	г/л	0.2 – 0.6
БЭВ	г/л	20.4 – 25.8

Спиртовая барда представляет собой неустойчивую суспензию остатков дробленого зерна в водном растворе продуктов ферментационного гидролиза и метаболизма микроорганизмов. Твердая фаза суспензии состоит из остатков дробленого зерна с размером частиц 0,5-1,2 мм, состоящих из белка, клетчатки, жира, пектиновых веществ, а также 5-8% по массе биомассы микроорганизмов, состоящих из белка и липидов. Жидкая фаза барды – окрашенный в светло-коричневый цвет раствор, содержащий пептиды, аминокислоты, сахара и органические кислоты.

В настоящее время спиртовая барда не используется в полном масштабе ни в производстве удобрений, ни в производстве кормов. Выбрасывание барды в виде отхода на поля приводит к ухудшению окружающей среды. В экологическом аспекте для защиты окружающей среды и получения экологически чистой растениеводческой продукции важно использовать ее совместно с удобрениями для возделывания сельскохозяйственных культур [6-11]. В связи с тем, что выпуск спиртовой барды ограничен по масштабам (в Казахстане производится примерно 600 тыс. т в год) более рациональным является использование ее в качестве стимулятора роста растений.

В связи с этим нами рассмотрен вопрос получения стимулятора роста растений на основе спиртовой барды с гуматофосфатом натрия (калия) (ГУФОС-БАР). Спиртовая барда максимально адсорбируется при соотношении гумат:спиртовая барда - 2:3 (рис. 1). В исследуемой системе сухой гумат натрия адсорбирует суспензию спиртовой барды с образованием рыхлого осадка темного цвета. По данным физико-химических методов анализа предложена схема взаимодействия между функциональными группами гумата натрия и спиртовой барды. Карбоксильные группы органических кислот, входящие в состав спиртовой барды нейтрализуются фенольными и гидроксильными группами гумата натрия с образованием хелатного комплекса.

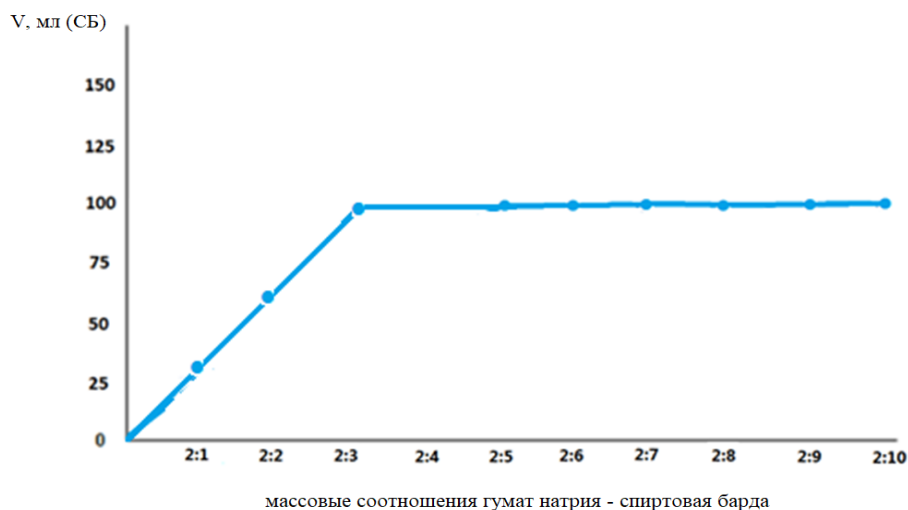


Рисунок 1 - Изотерма адсорбции спиртовой барды гуматом натрия

Нами разработаны условия синтеза биопрепарата ГУФОС-БАР [12], который представляет собой черный аморфный порошок, умеренно растворимый в воде, при хранении не слеживается. Водный раствор ГУФОС-БАР имеет pH=7.0-7.5. Микрофотография ГУФОС-БАР (рис. 2) показывает, что он состоит из крупных частиц с размерами не более 300 мкм, которые образуют англомерат с мелкими частицами, имеющими неправильную форму. В нем однородно распределены углерод, кислород, натрий, магний, фосфор, сера, калий, кальций, алюминий, кремний, сера и железо.

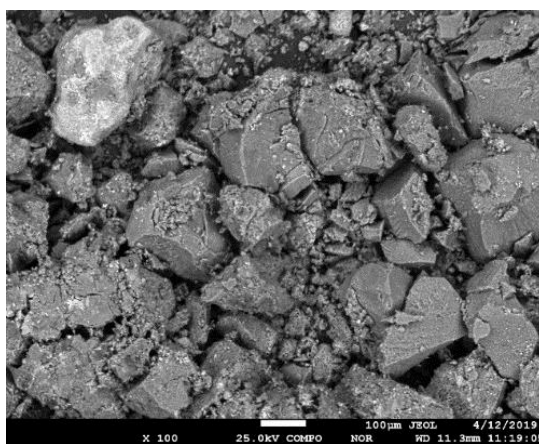


Рисунок 2 – Микрофотография ГУФОС-БАР

Химический состав ГУФОС-БАРа представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Химический состав ГУФОС-БАР

Элементы	C	O	P	N	K	Na	Ca	Mg
Масс. %	35.05	38.27	7.26	1.45	0.63	4.71	1.64	0.74

Значение pH является важным свойством синтезированного стимулятора. Как показывают агрохимические испытания, нейтральное значение pH значительно уменьшает скорость биodeградации азотсодержащих органических веществ, снижает закисание грунта, способствует равномерному поступлению нитратов в почву. Кроме того, анализ значений pH (табл. 4) указывает на нейтрализацию фенольных, спиртовых OH-групп гумата натрия карбоксильными группами спиртовой барды и аммофоса.

Таблица 4 - Значения pH исходных компонентов и ГУФОС-БАР

Соединение	Спиртовая барда	Гумат натрия	Аммофос	ГУФОС-БАР
Значение pH	4.32	10.34	4.28	7.35

Как видно из ИК-спектра соединения (рис. 3) сдвиг антисимметричных валентных колебаний карбоксильных групп $-\text{COO}^-$, валентных колебаний аминогрупп $-\text{NH}_2$, исчезновение полос поглощения гидроксильных групп OH^- гумата натрия указывает на образование биоорганического комплекса с выделением воды.

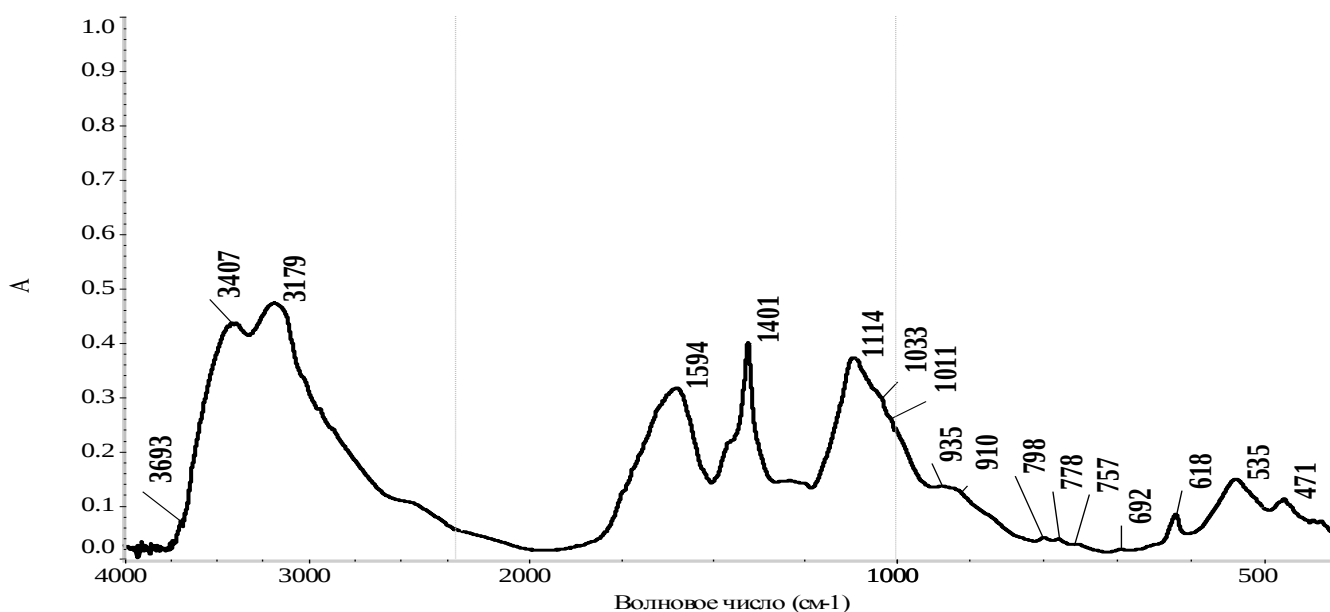


Рисунок 3 - Инфракрасный спектр ГУФОС-БАР

Агрохимические испытания биопрепарата ГУФОС-БАР проведены ТОО «Инновационный прогресс» в крестьянском хозяйстве «Жанахай» (Костанайская область, Федоровский район) на культуре «Пшеница мягкая, сорта Любава 5» в период с 2016-2018г.г.

Предпосевную обработку семян проводили на площади 20 га.

Стимулятор роста вносился из расчета 1 г препарата на 1 л воды.

Испытания проводились по следующей методике:

1. Предпосевные агрохимические приемы:

а) химическая предпосевная обработка: Глифосат 1л; Грантар 0.02, аммиачная селитра 2кг/га;

б) повторная химическая обработка: Глифосат 1л, Примадонна 0.5 л/га. Обработка проводилась опрыскивателем фирмы Брант 50 л/га.

Прямой посев проводился по нулевой технологии австралийской сеялкой Родро с междурядьем 30 см: из расчета 70 штук на 1 погонный метр, норма высева 100 кг/га.

Контроль:

Протравка семенного материала: Скарлет – 0.2, Луидор ПРО -1.25, Гуми 20 – 0.1, Метионин - 8 г; Борогум – 0.2, Фитоспорин - 1л.

Обработка по вегетации: Карбамид 5 кг/га + Овсюген Экстра 0.4 + Зенит 0.3 + Метионин 8 г/га + Титул Дуо 0.2 + Богатый 0.5 л/га + Фитоспорин 1 л/га.

Рецепт внесения ГУФОС-БАР:

Протравка семенного материала: Скарлет – 0.2, Луидор ПРО – 1.25, Гуми 20 – 0.1, Метионин – 8 г; Борогум - 0,2, Фитоспорин 1 л + ГУФОС-БАР (1 г вещества растворяется в 1 л воды. Расход на 1 тонну семян - 10 л раствора).

Обработка по вегетации: Карбамид 5 кг/га + Овсюген Экстра 0.4 + Зенит 0.3 + Метионин 8 г/га + Титул Дуо 0.2 + Богатый 0.5 л/га + Фитоспорин 1 л/га + ГУФОС-БАР.

ГУФОС-БАР добавлен из расчета 1 г на 1 литр воды. На 1 га - рабочий раствор 80 л/га, соответственно 80 г/га ГУФОС-БАР.



Рисунок 4 – Экспериментальное поле КХ «Жанахай»

Рисунок 5 – Всходы пшеницы

2. Обработка снопов при взятии проб на биологическую урожайность:

Берется 12 снопов с каждого варианта опыта (равномерно по диагонали участка, рис. 6).



Рисунок 6 - Обработка снопов

На участке длиной 1 м и шириной, равной междурядью, аккуратно выдергиваются все культурные растения и сорняки (фактически берется один рядок и сорняки с прилегающего к нему междурядья). Сноп и бирка с номером варианта и снопа связываются вместе. Снопы укладываются в мешки (3-4 снопа в мешок). Снопы просушиваются (раскладываются на ровной поверхности или подвешиваются корнями вверх). Затем снопы раскладываются по одному. В каждом снопе:

- считают количество сорных растений, затем их удаляют;
- считают количество культурных растений (по корням);
- измеряют длину 5-ти растений, выбранных случайно (с поверхности поля до верхушки колоса);
- срезают корни (в месте, где растение выходит на поверхность поля), корни затем удаляют.
- взвешивают сноп;
- срезают продуктивные колоски, и считают их количество;
- измеряют длину 5-ти колосьев, выбранных случайно;
- считают количество зерен в этих 5-ти колосках;
- определяют вес зерен в этих 5-ти колосках, до сотых долей грамма;
- обмолачивают оставшиеся колоски, добавляют зерна от 5-ти колосков и взвешивают.

Обмолот проводят, помещая по 4-5 колосков в одной порции в приемное окно молотилки.

Результаты усредненных агрохимических испытаний представлены в таблицах 5-6 и на диаграмме (рис. 7).

Таблица 5 - Результаты агрохимических испытаний (*-данные для контроля; ** - данные для ГУФОС-БАР, повторность -12, представлены средние сводные данные):

Густота стояния растений шт./м ²	Число колосков, шт./м ²	Продуктивная кустистость, шт.	Длина растеньи, см	Длина колоса, см	Число зерен в колосе	Масса зерен в колосе	Масса растений, г/м ²
186,9*	299,4	1,60	90,5	8,4	34,7	0,92	577,2
187,8**	295,8	1,58	88,5	8,2	34,9	1,17	618,6

Масса соломы г/м ²	Масса зерен г/м ²	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га		Соотношение массы зерна к массе соломы
			Зерно	солома	
431,2*	146,0	26,53	14,6	43,1	1 : 2,95
377,3**	241,3	33,62	24,1	37,7	1 : 1,56

Таблица 6 - Результаты биологической урожайности

Биологическая урожайность, ц/га	Наименьшая существенная разность НСР ₀₅	Отклонение от контроля, ±ц/га
14,6*	5,23 ц/га	контроль
24,1**	5,23 ц/га	9,53

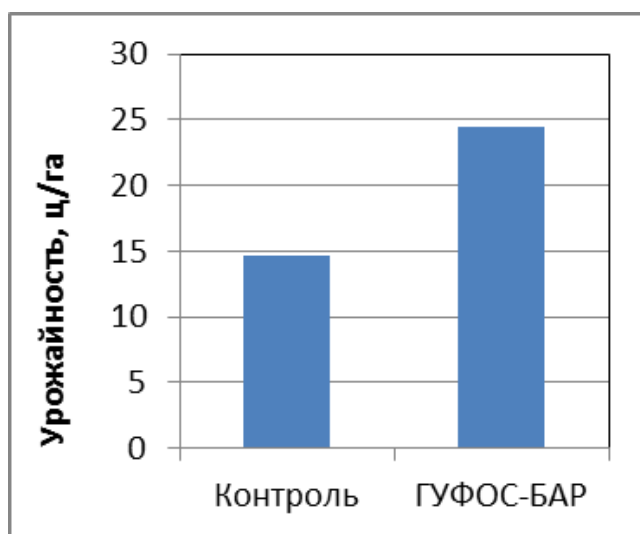


Рисунок 7 - Влияние ГУФОС-БАР на урожайность

Заключение

1. Предпосевная обработка семян и опрыскивание в период вегетации ГУФОС-БАРом эффективно влияют на всхожесть, вегетацию и плодоношение пшеницы:

- рост числа зерен в колосе увеличивается на 27%;
- масса растений - 7.2%.
- биологическая урожайность - 9,53 ц/га.

2. Регулярная обработка почвы и посевов стимулятором роста ГУФОС-БАР создает оптимальные условия для развития полезной микрофлоры, приводящей к оздоровлению почвы, повышению ее плодородия и урожайности возделываемых культур.

Статья опубликована при поддержке гранта №AP0513382 Министерства науки и образования Республики Казахстан.

Список использованной литературы

1 Концепция Программы индустриально-инновационного развития РК на 2010-2014 годы с перспективой до 2030 года – Астана, 2009.

2 Федорова Н.С. Тенденции развития рынка минерального сырья и удобрений // Известия Российского Государственного Педагогического Университета им. А.И. Герцена, 2008. - № 32 (70). – 350 с.

3 Кайшев А.Ш. Изучение биологически активных веществ отходов спиртового производства: автореф. дис... канд. фарм. наук / А.Ш. Кайшев. – Пятигорск: ГОУ ВПО «СГМУ РЗ», 2011. – 24 с.

4 Кузнецов И.Н., Ручай Н.С. Комплексная микробиологическая переработка послеспиртовой барды с получением белоксодержащего кормового продукта // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3.

5 Кондратенко Е.П., Сухих А.С., Вербицкая Н.В., Соболева О.М. Биостимулирующие и физико-химические свойства гумата натрия // Химия растительного сырья. - 2016. - №3. - С.109-118.

6 Балакаева Г.Т., Каленова А.С., Ендибаева Д.А. Получение гуматофосфата // Тезисы докл. Респуб. науч-техн. конф. «Разработка и внедрение в практику эффективных технологий по получению минеральных удобрений и агрохимикатов», 2010. – С.123-124.

7 Балакаева Г.Т., Каленова А.С., Ендибаева Д.А. Получение органоминеральных удобрений на основе гумата натрия // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Естественно-гуманитарные науки и их роль в реализации программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстана», 2009. – КазНТУ, Алматы. – С.284-288.

8 Бубіш Ш., Каленова А.С., Ендибаева Д.А. Механизм образования гуматофосфата натрия // Материалы Международной Российско-Казахстанской школы-конференции студентов и молодых ученых «Химические технологии функциональных материалов», 2015. – КазНТУ, Алматы – С.54-57.

9 Уромова И.П., Султанова Л.Р., Дедюра И.С. Биопрепараты как фактор повышения урожайности и качества картофеля // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 12-1. – С.117-121.

10 Humic substances as natural detoxicants / I. V. Perminova, D. V. Kovalevsky, N. Y. Yashchenko et al. // Humic substances and organic matter in soil and water environments: characterization, transformations and interactions. Ed.: C.E.Clapp, M.H.B.Hayes, N.Senesi, S.M.Griffith. — Soil Science Society of America Saint Paul< MN, USA, 1996. — P. 399–406.

11 Rauthan, B.S. and Schnitzer, M. (1981) Effects of Soil Fulvic Acid on the Growth and Nutrient Content of Cucumber (*Cucumis sativus*) Plants. *Plant and Soil*, 63. – P.491-495.

12 Патент РК № 32219 «Способ получения органоминеральных удобрений» от 14.07.2017, бюл. № 13.

ГУФОС-БАР ӨСУ СТИМУЛЯТОРЫНЫҢ БИДАЙ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӨСЕРІ

Аңдатпа

2016-2018 ж.ж. кезеңінде "Инновациялық прогресс" ЖШС "Жанахай" шаруа қожалығында (Қостанай облысы, Федоров ауданы) "Жұмсақ бидай, Любава 5 сорты" дақылында спирттік бардамен гуматофосфат өсімдіктерінің өсу стимуляторының далалық агрохимиялық зерттеулерінің нәтижелері келтірілген. Тұқымның себу алдындағы өңделуі және ГОФОС-БАРмен өсіп-өну кезеңінде бүрку бидайдың өнгіштігіне, өсіп-өнуіне және жеміс-өнуіне тиімді әсер ететіні, өнімділігі 9,53 ц/га артатыны көрсетілген.

Түйін сөздер: агрохимиялық зерттеулер, өсімдіктердің өсуін ынталандыру, гуматофосфат, бидай өнімділігі

INFLUENCE OF GROWTH STIMULATOR GUFOS-BAR WHEAT YIELD

Annotation

The results of field agrochemical studies of the plant growth stimulator of humate phosphate with alcohol vinasse (GUFOS-BAR) on the culture "Soft wheat, varieties Lyubava 5" in the period from 2016-2018 are presented on LLP "Innovative Progress" in the farm "Zhanahay" (Kostanay region, Fedorovsky district). It was shown that pre-sowing seed treatment and spraying during the growing season with GUFOS-BAR effectively affect the germination, vegetation and fruiting of wheat, and the yield increases by 9.53 centner by hectare.

Key words: agrochemical studies, plant growth stimulator, humate phosphate, wheat yield

МРНТИ 68.35.31

**М.К. Алдабергенов¹, Г.Т. Балакаева², А.С. Каленова³, Г.Б.Сарсенбаева⁴,
Г.Е.Берганаева⁵**

¹ТОО «Modern Chemistry», г.Алматы

²ТОО «НПТЦ «Жалын», г.Алматы

³КазНИТУ им. К.И.Сатпаева, г.Алматы

⁴ТОО «КазНИИ защиты и карантина растений им. Ж.Жиембаева», г.Алматы

⁵КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы

ВЛИЯНИЕ ГУМАТОФОСФАТА КАЛИЯ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН КУКУРУЗЫ И СОИ

Аннотация

В лабораторных и полевых условиях изучено влияние стимулятора роста гуматофосфата калия (ГУФОС калия) и протравителей ТМТД в.с.к. и ФИТОП на семенную микрофлору и посевные качества семян сои и кукурузы для достижения максимальной всхожести и энергии прорастания семян, а также на снижение факторов внешних условий и улучшение качества и количества получаемой продукции.

ГУФОС калия испытывался с добавкой протравителей ТМТД в.с.к. (тетраметилтиурамдисульфид) и ФИТОП 8.67-9 в рекомендуемых дозах.

При оценке влияния ГУФОСа калия на посевные качества семян сои и кукурузы установлено, что обработка семян ГУФОСом калия с добавкой протравителя значительно повышает их посевные качества и практически уничтожает грибную и бактериальную инфекцию.

Данные научные исследования проведены в рамках гранта №АР0513382 при поддержке Министерства науки и образования Республики Казахстан.

Ключевые слова: *стимулятора роста гуматофосфат, протравители ТМТД, посевные качества семян сои и кукурузы, обработка семян ГУФОСом калия*

Введение

Правительство Казахстана разработало Программу по развитию агропромышленного комплекса республики на 2013 – 2020 годы «Агробизнес – 2020», главной целью которой является повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции. Высокое качество семян является одним из основных агрономических требований, обеспечивающих при прочих оптимальных условиях получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Семена являются источником сохранения многих возбудителей болезней, так как они богаты белками, минеральными веществами и представляют хороший питательный субстрат для жизнедеятельности патогенных грибов и бактерий. Кроме того, проростки и первичные корни имеют нежные покровы, через которые легко проникают возбудители заболеваний, сохраняющиеся в почве [1-3].

Среди зернобобовых культур соя отличается высоким содержанием важнейших питательных веществ. Ее семена содержат до 50% белка и 20% масла, также минеральные вещества и витамины, что позволяет использовать ее

для пищевых, технических и кормовых целей. Также велико ее значение в повышении плодородия почвы. Пахотный слой почвы обогащается органическим азотом за счет клубеньковых бактерий. Вместе с тем, соя является хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных культур. Проводимая в республике диверсификация земледелия предопределяет увеличение производства сои за счет расширения посевных площадей, повышения урожайности этой ценной культуры, сокращения потерь урожая от вредных организмов, особенно от грибных и бактериальных болезней.

Получение высоких и стабильных урожаев сои во многом зависит и от качества семенного материала. В практике сельскохозяйственного производства все большее внимание уделяется использованию стимуляторов роста. Необходимость обработки семян стимуляторами роста в настоящее время является научно-обоснованным приемом [4]. При этом можно достичь максимальной всхожести и энергии прорастания семян, а также снижения факторов внешних условий и улучшить качество и количество получаемой продукции [5].

Ценность кукурузы состоит в том, что при возделывании ее одновременно решаются две задачи - пополнение ресурсов зерна и получение силоса. Зерно кукурузы является прекрасным концентрированным кормом, в 100 килограммах которого содержится 134 кормовых единицы, тогда как в таком же количестве овса только 100 кормовых единиц.

В товарном и кормовом производстве зерно кукурузы занимает лидирующие позиции. Из него получают более 150 продовольственных, кормовых и технических продуктов (крупы, концентратные комбикорма, мука, хлопья и т.п.), химический состав зерна кукурузы в среднем включает около 10% белка, до 5% масла и 70% крахмала. Из злаковых культур зерно кукурузы обладает наибольшей энергетической ценностью – 338 ккал.

Для фермеров, занимающихся выращиванием зерновых культур важно иметь качественный и безопасный стимулятор роста. Хороший стимулятор роста для кукурузы позволит ускорить процесс развития растения, а также укрепит его устойчивость к различным заболеваниям. Кроме того стимулятор роста существенно влияет на качество и количество урожая. Поэтому многие предприниматели, которые занимаются сельскохозяйственной деятельностью, приобретают высокоэффективный и качественный стимулятор роста для выращиваемых культур. Однако большинство из них не способно эффективно подавить семенную инфекцию. В то же время, протравители семян, в большинстве случаев, подавляя семенную инфекцию, не оказывают положительное влияние на всхожесть, рост и развитие растений. Для повышения их эффективности необходимо совместное применение. Сочетание этих двух средств защиты позволит разработать эффективный способ обработки семян [6-8]. Подготовка семенного материала, а также выбор правильного протравителя - это возможность не допустить развития болезни в поле и получить хорошие здоровые всходы.

Получение высоких и стабильных урожаев сои во многом зависит и от качества семенного материала. В практике сельскохозяйственного производства все большее внимание уделяется использованию стимуляторов роста. Необходимость обработки семян стимуляторами роста в настоящее время является научно-обоснованным приемом [4]. При этом можно достичь максимальной всхожести и энергии прорастания семян, а также снижения факторов внешних условий и улучшить качество и количество получаемой продукции [5].

Ценность кукурузы состоит в том, что при возделывании ее одновременно решаются две задачи - пополнение ресурсов зерна и получение силоса. Зерно кукурузы является прекрасным концентрированным кормом, в 100 килограммах которого содержится 134 кормовых единицы, тогда как в таком же количестве овса только 100 кормовых единиц.

В товарном и кормовом производстве зерно кукурузы занимает лидирующие позиции. Из него получают более 150 продовольственных, кормовых и технических продуктов (крупы, концентратные комбикорма, мука, хлопья и т.п.), химический состав зерна кукурузы в среднем включает около 10% белка, до 5% масла и 70% крахмала. Из злаковых культур зерно кукурузы обладает наибольшей энергетической ценностью – 338 ккал.

Для фермеров, занимающихся выращиванием зерновых культур важно иметь качественный и безопасный стимулятор роста. Хороший стимулятор роста для кукурузы позволит ускорить процесс развития растения, а также укрепит его устойчивость к различным заболеваниям. Кроме того стимулятор роста существенно влияет на качество и количество урожая. Поэтому многие предприниматели, которые занимаются сельскохозяйственной деятельностью, приобретают высокоэффективный и качественный стимулятор роста для выращиваемых культур. Однако большинство из них не способно эффективно подавить семенную инфекцию. В то же время, протравители семян, в большинстве случаев, подавляя семенную инфекцию, не оказывают положительное влияние на всхожесть, рост и развитие растений. Для повышения их эффективности необходимо совместное применение. Сочетание этих двух средств защиты позволит разработать эффективный способ обработки семян [6-8].

Подготовка семенного материала, а также выбор правильного протравителя - это возможность не допустить развития болезни в поле и получить хорошие здоровые всходы.

Методы исследований

Среди зерновых культур выбрана кукуруза, которая является одним из основных выращиваемых культур в Казахстане, а среди зернобобовых - соя, содержащая важнейшие питательные вещества и имеющая огромное значение в повышении плодородия почвы. На основании предварительных исследований в качестве стимулятора роста растений был отобран гуматофосфат калия

(ГУФОС калия). Объекты исследований – семена кукурузы и сои, ГУФОС калия.

Методы исследования: влияние обработки семян кукурузы и сои на посевные качества семян и микрофлору проводили в лабораторных условиях. Посевные качества семян определяли во влажных камерах, помещенных в термостат при температуре 24⁰С. Энергия прорастания учитывалась на 3 сутки после закладки опыта, лабораторная всхожесть на 7 сутки по количеству проросших семян. Влияние обработки на бактериальную и грибную инфекции семян устанавливали в питательной среде картофельно-глюкозный агар (КГА). При этом отсутствие микрофлоры вокруг семян отмечали – (-), слабый рост (+), средний (++) , интенсивный (+++). Предварительная фитоэкспертиза семян, проведенная согласно методическим указаниям [9], показала уровень их инфицирования грибной и бактериальной микрофлорой. Учет увеличения биомассы проводили биометрическими и весовыми измерениями.

Полевые опыты проведены в Алматинской области, Карасайском районе, ТОО «Agropark Ontustik» и Енбекшиказахском районе, ТОО «Фитосанитария», сорт сои «Турмалин», схема посадки квадратно-гнездовая, двустрочная, междурядья 50 см, между растениями 10-12 см, посадка сои проводилась весной 2019 года. Почва - серозем, по механическому составу суглинок, содержание гумуса 0,2 - 0,3%, рН 7,4. Предшественником на данном поле была также соя. Вспашка, боронование, посев сои с нормой 120 кг/га, обработка гербицидами, обработка от вредителей на площади 5 га. Проведена предпосевная обработка семян сои ГУФОСом калия (1 л/т) с добавкой протравителя ТМТД в.с.к. (8 л/т, ТОО «Agropark Ontustik») и Фитоп (2мл/т, ТОО «Фитосанитария»). Вегетационное опрыскивание проведено ГУФОСом калия с нормой расхода 1 л/га после образования стручков сои совместно с гербицидами [10]. Опрыскиватель тракторный навесной, расход рабочей жидкости из расчета –200-300 л/га.

Погодные условия этого года характеризовались прохладной и затяжной весной. Температура в апреле, мае, июне была ниже среднеголетних данных. Май и июнь месяцы были дождливыми и довольно прохладными, осадков выпадало до 103 мм в месяц, отмечались резкие колебания температуры. Значительное повышение температуры отмечено в июле –августе, сентябре. В этот период стояла устойчивая воздушная засуха (осадков выпало всего 27-30 % от нормы), температура воздуха достигала 35-38⁰С.

Результаты и обсуждение

Подготовка семян сельскохозяйственных культур к посеву начинается с обязательного проведения фитопатологической экспертизы семян, которая включает в себя микробиологический анализ состава грибных и бактериальных фитопатогенов. Для предпосевной обработки семян обычно используют калиевые соли, поэтому в качестве стимулятора роста выбран гуматофосфат калия (ГУФОС калия) и оценено его влияние на посевные качества семян кукурузы и сои. ГУФОС калия представляет собой органоминеральный

комплекс на основе гумата калия и аммофоса. Технология производства ГУФОСа калия внедрена в промышленность.

Совместное применение ГУФОСа калия с протравителем ТМТД в.с.к. эффективно подавляет семенную инфекцию и стимулирует энергию прорастания и всхожесть семян (таблица 1-3).

Таблица 1 – Влияние ГУФОСа калия с ТМТД в.с.к. на посевные качества и микрофлору семян кукурузы (лабораторные опыты, 2019 г.).

№	Варианты	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Интенсивность развития проростков, %	Количество больных семян и проростков, %	Биологическая эффективность, %
1	Контроль	49	92	+	34	-
2	ГУФОС калия +ТМТД в.с.к.+ Селест - топ, 312,5 к.с	94	98	+++	0,6	98,0

Как видно из данных табл.1, обработка семян кукурузы ГУФОСом калия повысила энергию прорастания семян, интенсивность развития проростков, резко снизила количество больных семян и проростков. При этом биологическая эффективность составила 98%.

Предварительная фитоэкспертиза семян кукурузы, проведенная согласно методическим указаниям [9], выявила высокий уровень зараженности их сапрофитной и патогенной микрофлорой. В связи с этим ГУФОС калия испытывали в совместно с протравителем ТМТД в.с.к, который обладает широким спектром действия против грибной и бактериальной инфекции [11]. В контроле семена обрабатывались водой (рис. 1).



1



2

Рисунок 1 – Рост микрофлоры семян кукурузы после обработки (питательная среда)

1 - водой, 2 – ГУФОС калия + протравитель ТМТД в.с.к

При совместном использовании стимулятора роста с ТМТД в.с.к отмечено подавление семенной инфекции, а также значительное повышение энергии прорастания и стимулирование роста кукурузы.

Таблица 2 – Влияние ГУФОСа калия с добавкой ТМТД в.с.к. на посевные качества и микрофлору семян сои (лабораторные опыты, 2019 г.)

№	Варианты	Энергия прора – стания, %	Лабора – торная всхожесть, %	Интенсивно сть развития проростков, %	Количество больных семян и проростков	Биологи ческая эффектив ность, %
1	Контроль	62	84	+	52	-
3	ГУФОС калия ТМТД в.с.к.+ Селест Топ, 312,5 к.с	94	97	+++	2,0	96,0
Примечание: + слабая интенсивность, ++ средняя интенсивность, +++ интенсивное развитие						

По результатам таблицы 2 и рис. 2 видно, что при обработке семян сои ГУФОСом калия повышается энергия прорастания семян и лабораторная всхожесть проростков, практически полностью уничтожается грибная и бактериальная микрофлора. В опытном варианте количество больных растений составило 2%. При этом биологическая эффективность обработки семян по вариантам высокая и составила 96%.

Лабораторные опыты показали, что обработка семян подавляет грибную и бактериальную инфекцию в семенах, улучшает их посевные качества и интенсивность роста проростков, предотвращая плесневение семян, биологическая эффективность против болезней семян и проростков составила 96,0-98,0%.



1



2

**Рисунок 2 – Рост микрофлоры семян сои после обработки (питательная среда)
1 - водой, 2 – ГУФОС калия + протравитель ТМТД**

Таблица 3 – Влияние ГУФОСа калия с добавкой Фитоп на посевные качества семян сои (лабораторный опыт).

№	Варианты опыты	Доза препарата мл/кг	Посевные качества семян, %		Интенсивность роста Проростков	Кол-во больных семян и проростков, %
			энергия прорастания	лабораторная всхожесть		
1	Контроль	-	55	80	+	60
2	Фитоп 8.67-9 (эталон)	0,01	70	90	++	1
3	ГУФОСом калия + Фитоп 8.67-9 (опыт)	1 + 0,002	93	93	+++	1
Примечание: слабый рост – (+), средний рост – (++) , интенсивный рост – (+++)						

Также нами в полевых условиях оценивалась эффективность обработки семян сои и кукурузы защитно-стимулирующим составом, отобранного на основании лабораторных опытов. Опыты закладывались на посевах ТОО «Agropark Ontustik» и ТОО «Фитосанитария».

На посевах сои и кукурузы провели опрыскивание препаратом ГУФОС калия нормой расхода 1 л/га.

Таблица 4 – Биологическая эффективность защитно-стимулирующего состава против корневой гнили сои Алматинская область, Карасайский район, ТОО «Agropark Ontustik» (2019 г.)

Вариант, норма расхода л/т, кг/т	Пораженность растений корневой гнилью		Биологическая эффективность, % против корневой гнили	
	в фазу ветвления	перед уборкой	в фазу ветвления	перед уборкой
ГУФОС калия - 1,0 л/т + ТМТД, в.с.к. 8 л/т + Селест-топ 312,5 к.с. 1,8 л/т	2,6	3,7	73,2	70,4
ТМТД, в.с.к. 8,0 л/т (эталон)	3,1	4,2	68,0	66,4
Контроль	9,7	12,5	-	-

Биологическая эффективность защитно-стимулирующего состава на сое против корневой гнили составила в фазу ветвления – 73,2%; перед уборкой – 70,4%, в эталонном варианте этот показатель составил – 68,0 и 66,4% соответственно (таблица 4).

В период уборки урожая сои были установлены урожайные данные по вариантам опыта и биометрические показатели. Как видно из таблицы 5, во всех вариантах опытов отмечено положительное влияние обработки защитно-стимулирующим составом на биометрические показатели сои, такие как: высота растений, число ветвей, количество бобов и семян на 1 растение.

Таблица 5 – Хозяйственная эффективность защитно-стимулирующего состава и его влияние на рост и развитие растений сои, Алматинская обл., Карасайский район, ТОО «Агропарк Оңтүстік» (2019 г.)

Вариант	Высота растений	Количество ветвей	Количество бобов на 1 растение	Количество семян на 1 растение	Масса 1000 семян, г
ГУФОС калия – 1,0 л/т + ТМТД в.с.к. 8 л/т + Селест – топ 312,5 к.с. 1,8 л/т	113,3	1,8	56,9	141,5	168,5
ТМТД в.с.к. 8,0 л/т (эталон)	98,7	1,5	39,7	86,9	153,8
Контроль	93,0	1,2	27,5	64,9	148,0
НСР ₀₅					6,4

Высота растений в обработанном защитно-стимулирующим составом варианте была 113,3 см, тогда как в контрольном варианте этот показатель не превышал 93,0 см. Число бобов на растение в обработанном варианте выше контрольного варианта на 48,3%, количество семян на 1 растение превысило показатели контрольного варианта на 45,9% соответственно.

Анализ данных биометрических измерений и структуры урожая показал, что обработка семян сои защитно-стимулирующим составом с ГУФОСом калия, повышает вегетативный рост сои, количество бобов и семян на 1 растение, продуктивность и массу 1000 семян.

Аналогичные опыты были заложены на кукурузе, сорт Порумбень 456. Также отмечено положительное влияние защитно-стимулирующего состава на рост и развитие кукурузы. Отмечена высокая биологическая эффективность состава против корневой гнили, так в фазу всходов кукурузы она составила 82,3%, перед уборкой 79,4% соответственно, в эталонном варианте эти показатели составили – 70,6-68,0%. В отношении биометрических показателей кукурузы и структуры урожая выявлено, что защитно-стимулирующий состав стимулирует вегетативный рост кукурузы, повышает его продуктивность (таблицы 6, 7).

Таблица 6 – Биологическая эффективность защитно-стимулирующего состава против корневой гнили кукурузы Алматинская область, Карасайский район, ТОО «Agropark Ontustik» (2019 г.)

Вариант, норма расхода л/т, кг/т	Пораженность растений корневой гнилью		Биологическая эффективность, % против корневой гнили	
	в фазу всходов	перед уборкой	в фазу всходов	перед уборкой
ГУФОС калия - 1,0 л/т + ТМТД, в.с.к. 4 л/т + Селест – топ 312,5 к.с. 1,8 л/т	1,2	2,0	82,3	79,4
ТМТД, в.с.к. 4,0 л/т (эталон)	2,0	3,1	70,6	68,0
Контроль	6,8	9,7	-	-

Таблица 7 – Хозяйственная эффективность защитно-стимулирующего состава и его влияние на рост и развитие растений кукурузы, Алматинская обл., Карасайский район, ТОО «Agropark Ontustik» (2019 г.)

Вариант	Высота растений	Расстояние до первого початка	Диаметр стебля	Длина початков	Масса початков	Количество зерна в 1 початке
ГУФОС калия - 1,0 л/т + ТМТД, в.с.к. 4 л/т + Селест – топ 312,5 к.с. 1,8 л/т	159,5	62,3	15,5	17,6	80,7	210,7
ТМТД, в.с.к. 4,0 л/т (эталон)	136,5	54,3	11,2	15,1	65,6	194,9
Контроль	95,8	32,3	0,72	14,5	9,1	183,0

Заложены полевые опыты с использованием Фитоп (Россия) в ТОО «Фитосанитария» на сое сорта «Нена» (табл. 8).

Таблица 8 - Хозяйственная эффективность ГУФОСа калия на сое и его влияние на урожай (Алматинская область, Енбекшиказахский район, ТОО «Фитосанитария», 2019 г.)

Варианты опыта	Норма расхода, л/га	Урожай ц/га	Прибавка к контролю, ц/га
ГУФОС калия + Фитоп 8.67-9	1,0 + 0,002	20,1	3,1
Контроль (без обработки)	-	17,0	-

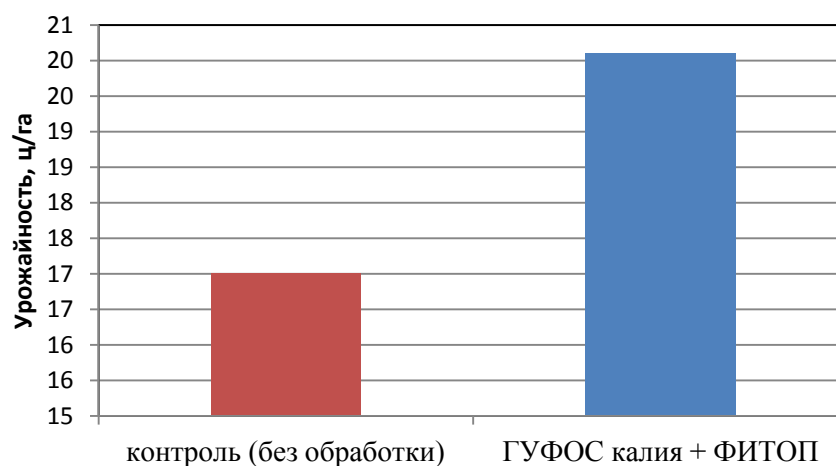


Рисунок 3- Влияние ГУФОСа калия на урожайность сои.



Рисунок 4 – Всходы сои



Рисунок 5 – Корневая система сои: слева – необработанная; справа - обработанная.

Как видно из данных таблиц 6 -7 и рис.3-5 обработка посевов сои ГУФОСом калия с ФИТОП 8.67-9 положительно влияет на густоту стояния, рост и развитие растений по сравнению с контролем: увеличивает высоту растения на 39.9% - расстояние до первого початка – 48.2%, диаметр стебля – 95.4%, длину початка -17.6%, массу початка – 88.7%, укрепляет корневую систему (рис.4), повышает урожайность на 3.1ц с гектара. При этом существенно снизилось поражение растений корневыми гнилями и фузариозом, предотвращено повреждение растений вредителями на ранних стадиях развития, сокращена кратность химических обработок и загрязнение окружающей среды.

Заключение

Таким образом, обработка семян сои и кукурузы стимулятором роста ГУФОСом калия совместно с протравителями ТМТД, в.с.к. и ФИТОП 8.67-9 значительно улучшает их посевные качества, подавляет грибную и бактериальную инфекцию и способствует более интенсивному росту растений

и укреплению корневой системы. Обязательный анализ семенного материала на зараженность патогенной микрофлорой необходим для его всесторонней оценки качества. При защите сои и кукурузы от болезней одним из основных приемов является качественное протравливание семян. Это защищает растение на ранних стадиях развития от семенной и почвенной инфекции, а также улучшает полевую всхожесть.

Литература

1. Лебединцева А.М., Тютеров Л.С. Стратегия и тактика использования защитно-стимулирующих составов для обработки семян с.-х. культур «Агрохимия», 1994. №10. - С. 76-80.
2. Бегунов И.И., Бачинский С.Д., Чухов И.В. Протравливание семян композиционными смесями. «Защита и карантин растений», 2003. №3. - С. 32-33.
3. Li Ming, Gu Jie, Gao Hua, Qin Qin-jun. Xibei nonglin keji daxue xuebao. 2007. 35, №9, P. 67-72.
4. Physiological changes in soybean (*Glycine max*) Wuyin 9 in response to N and P nutrition // *Ann. Appl. Biol.* – 2002. – 140. №3. – P. 319-329.
5. Агаев Г.М., Монаков С.Б., Субханкулов А.А. Эффективность протравителей в смеси с регуляторами роста. «Защита и карантин растений», 2009. №12. - С.22-23.
6. Belyea R.L. Composition of corn and distillers' dried grains with solubles from dry grind ethanol processing // R.L. Belyea K.D. Rausch, M.E. Tumbleson. – *Bioresource Technology*, 94 (2004), 293–298.
7. Cunha S. Avanços tecnológicos na obtenção de etanol a partir de sorgo sacarino. // S. Cunha, W. Filho. – *Tecno-Lógica*, 14 (2010), 69–75.
8. Петренко В.В. Влияние систем земледелия на технологические свойства зерна и муки пшеницы озимой в процессе хранения / В.В. Петренко// *Достижения науки и техники АПК.* – 2012. – № 12 – С. 30 – 32.
9. Наумова Н.А. Анализ семян на бактериальную и грибную инфекцию. Л., 1970 – 89 с.
10. «Правила проведения регистрационных, производственных испытаний и государственной регистрации пестицидов (ядохимикатов) в Республике Казахстан». - Астана, 2015 г.
11. Сагитов А.О., Джаймурзина А.А., Умиралиева Ж.З., Копжасаров Б.К. Защитно-стимулирующий состав для обработки семян овощных культур от грибной и бактериальной инфекции. Материалы докладов участников 8-ой конференции «Анапа – 2014». «Перспективы использования новых форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур» 26-30 мая 2014 г., ГНУ Всероссийский НИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова. – С. 251-252.

КАЛИЙ ГУМАТОФОСФАТЫНЫҢ ЕГІС НАУҚАНЫНА ӘСЕРІ ЖҮГЕРІ ЖӘНЕ СОЯ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ САПАСЫ

Аңдатпа

Зертханалық және далалық жағдайларда калий гуматофосфаты (калий ГУФОС) және ТМТД улағыштарының өсу стимуляторы в. с. к. және ФИТОП тұқым микрофлорасына және тұқымдардың максималды өнгіштігі мен өсу энергиясына жету үшін соя және жүгері тұқымдарының себу сапасына, сондай-ақ сыртқы жағдайлардың факторларын төмендетуге және алынатын өнімнің сапасы мен санын жақсартуға әсері зерделенді.

Калий ГУФОСЫ ТМТД (тетраметилтиурамдисульфид) және ФИТОП 8.67-9 ұсынылған дозаларда улағыштарды қосумен сыналды.

Калий Гуфосының соя және жүгері тұқымдарының егу сапасына әсерін бағалау кезінде уландырғыш қосылған калий Гуфосымен тұқымдарды өңдеу олардың себу сапасын едәуір жоғарылататыны және саңырауқұлақ және бактериялық инфекцияны іс жүзінде жойатыны анықталды.

Аталған ғылыми зерттеулер Қазақстан Республикасы Ғылым және білім министрлігінің қолдауымен №АР0513382 гранты аясында жүргізілді.

***Түйін сөздер:** агрохимиялық зерттеулер, өсімдіктердің өсуін ынталандыру, гуматофосфат, бидай өнімділігі*

THE EFFECT OF POTASSIUM HUMATOPHOSPHATE ON SEEDING QUALITY OF CORN AND SOYBEAN SEEDS

Annotation

Thus, the treatment of soybean and corn seeds with a potentiator of growth of GUFOS potassium together with protectants TMTD w.s.c. and FITOP significantly improves their sowing qualities, suppresses fungal and bacterial infections and promotes more intensive plant growth and strengthening the root system. A mandatory analysis of seed material for infection with pathogenic microflora is necessary for its comprehensive assessment of quality. When protecting soy and corn from diseases, one of the main methods is the high-quality seed treatment. This protects the plant in the early stages of development from seed and soil infection, and also improves field germination.

***Key words:** growth stimulant humate phosphate, TMTD disinfectants, sowing qualities of soybean and corn seeds, seed treatment with potassium GUFOS*

МРНТИ 44.35.29

А.Б.Токмолдаев¹, А.П.Асанов¹, Е.Ж.Койшы¹

¹ *Казахский национальный аграрный университет, г.Алматы, Казахстан*

ПОТЕНЦИАЛ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация

В статье приведен краткий анализ потенциала и перспективы развития возобновляемой энергетики в Казахстане, соотношение характеристик различных видов возобновляемой энергии. Приведены результаты исследований, валовой гидропотенциала РК, оценка потенциально возможной выработки солнечной энергии, потенциал солнечной энергии в 5 городах Казахстана. Так же приведены результаты анализа потенциальных ресурсов производства биогаза по всем типам хозяйств.

Ключевые слова: *возобновляемых источников энергии, биогаз, ветер, солнце*

Основная часть

Современные темпы увеличения мирового потребления энергии, проблема ограниченности ископаемых ресурсов, а также экологическая обстановка заставляют двигаться человечество по пути энергосбережения. При этом одним из основных направлений является применение систем, использующих возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Данный вид энергии является общедоступным, неисчерпаемым и экологически чистым.

Чтобы преодолеть сложности с энергоснабжением и сократить выбросы, текущая политика Казахстана направлена на создание более децентрализованной, сбалансированной и экологически чистой системы энергоснабжения, которая будет включать в себя различные виды ВИЭ. Такое понимание опирается не только на имеющиеся в стране ресурсы ископаемого топлива, но и на благоприятные условия для развития ВИЭ.

По экспертным оценкам, потенциал возобновляемых энергетических ресурсов в Казахстане весьма значителен. Однако, к сожалению, помимо части гидроэнергии, эти ресурсы не нашли широкого применения вплоть до настоящего времени.

Наиболее серьезный вклад гидроэнергетики в производство электроэнергии в Казахстане относится к Советским временам, когда гидроэнергетика играла важную роль в повышении энергетического потенциала Советского Союза. Согласно ряда исследований, валовой гидропотенциал Республики Казахстан ориентировочно оценивается в 170 млрд. кВт·ч в год, технически возможный к реализации – 62 млрд. (экономический – 29 млрд., из них используется – 7,4 млрд. кВт·ч в год). Технический возможный для использования потенциал малых ГЭС составляет порядка 8 млрд. кВт·ч. На сегодняшний день доля ГЭС в структуре генерирующих мощностей Казахстана составляет только около 12,3%. Этот показатель значительно отстает от экономически развитых стран. Более того,

68% генерирующих мощностей гидроэлектростанций отработали более 30 лет [1, 2].

Материалы и методы

Преимущества гидроэнергетики в сравнении с топливной энергетикой очевидны: такие технологии безотходны, не загрязняют природных экосистем, дают самый дешевый вид электрической энергии. Однако строительство и эксплуатация крупных гидроэлектростанций может сопровождаться серьезными проблемами: необходимостью переселения местных жителей, нарушением природных ландшафтов и экосистем в целом, высокой стоимостью финансирования. Важным обстоятельством является зависимость производственных мощностей гидроэлектростанций от сезонных климатических изменений.

В отличие от традиционной гидроэнергетической отрасли так называемая «малая энергетика» с мощностью объектов не более 10 МВт, отнесена к технологиям ВИЭ. Возведение гидроэлектростанций на малых реках способствует диверсификации источников энергии при растущем спросе на энергоносители, особенно в отдаленных и труднодоступных местах.

К важным преимуществам малых ГЭС относятся высокая технологическая маневренность, короткие сроки строительства и возможность комплексного использования водных ресурсов. Отсутствие потребности в топливе для ГЭС определяет низкую себестоимость вырабатываемой электроэнергии.

Территория Казахстана характеризуется богатыми ветроэнергетическими ресурсами, общий потенциал которых намного превышает уровень современного электропотребления республики. У нас имеется не менее 10 районов, где средняя скорость ветра достигает 8-10 м/с (большинство европейских ветростанций работает при средней скорости 4-5 м/с). Энергетический потенциал ветра в Казахстане оценивается на уровне 1,8 трлн. кВт·ч, технически возможный к использованию – 3 млрд. кВт·ч [3, 4]. В Программе развития электроэнергетики до 2030 года предусматривается строительство в Казахстане ветровой энергостанции мощностью 520 МВт.

Правительством РК определена стратегия развития ветровой энергетики, предусматривающая два основных направления:

- развитие в высокопотенциальных районах крупномасштабной ветроэнергетики с мощными ветроэнергетическими установками (500 – 1000 кВт), работающих совместно с энергетической системой на общую распределительную сеть;
- строительство в зоне децентрализованного электроснабжения автономных ВЭС малой мощности, оснащенных резервными генерирующими электроустановками для обеспечения потребителей энергией в периоды нерабочих скоростей ветра.

Результаты и их обсуждения

Потенциально возможная выработка солнечной энергии оценивается в 2,5 млрд. кВт/ч в год [1, 2]. Если разделить территорию Казахстана в широтном направлении, то для солнечной энергетики рекомендуется разделять ее на южный, центральный и северный регионы. Наиболее предпочтительный регион для размещения солнечных электростанций в Казахстане – южный, где количество солнечных часов составляет 2200 - 3000 часов в год, а энергия солнечного излучения около 1800 кВт·ч на 1 кв. м в год. Измеренный потенциал солнечной энергии в 5 городах Казахстана, расположенных «южном» и «центральных» регионах солнечной энергетики, представлен в таблице 1 [5].

Соотношение характеристик различных видов возобновляемой энергии представлено на рисунке 1.

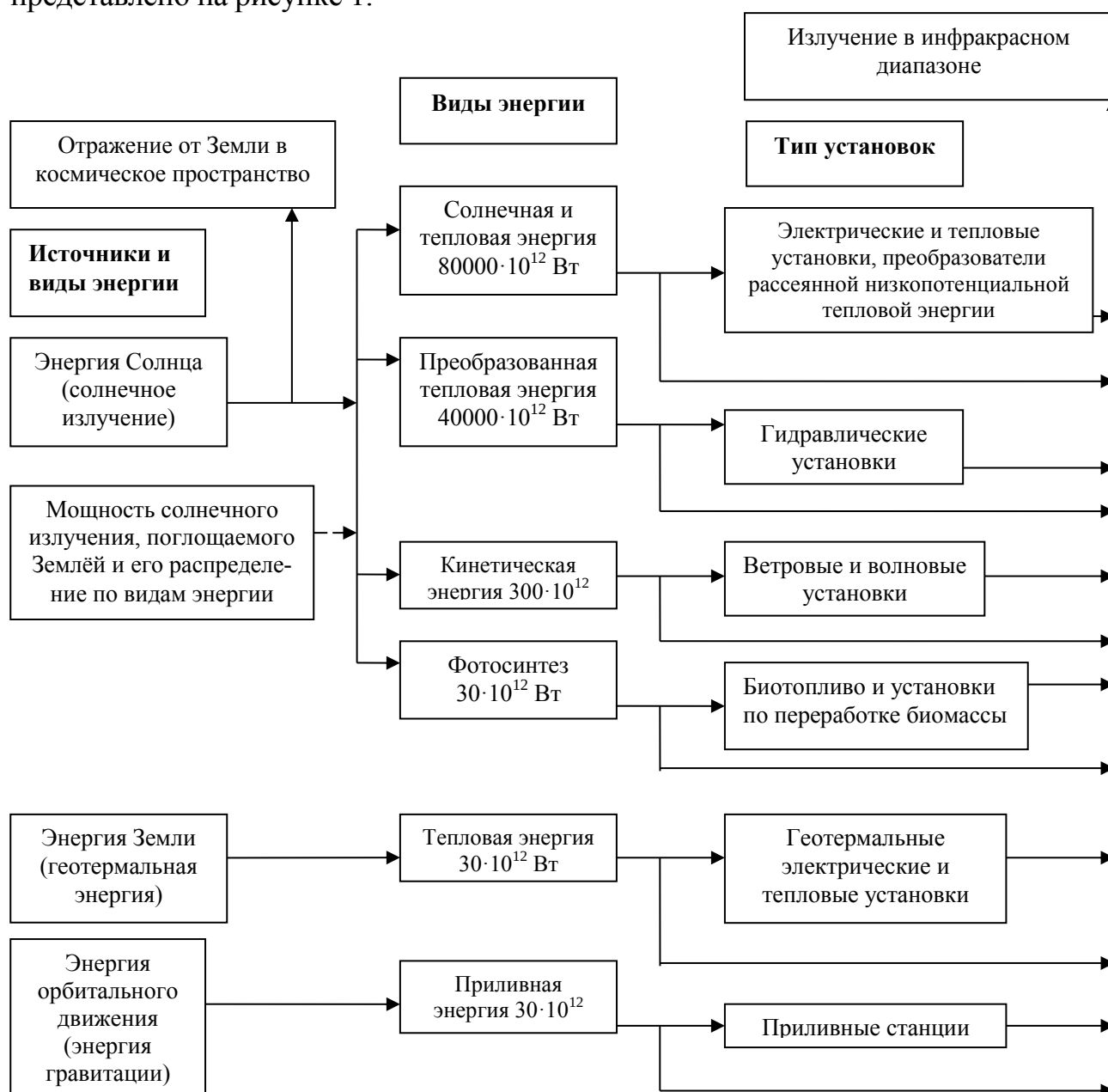


Рисунок 1 – Характеристики ВИЭ

Таблица 1 - Потенциал солнечной энергии в 5 городах Казахстана

№	Регион	кВт·ч/кв.м в год	кВт·ч/кв.м		
			Среднее значение в месяц	Июнь	Декабрь
1	Шымкент	1780	4,88	7,95	1,65
2	Астана	1442	3,95	6,71	0,98
3	Актау	1297	3,55	6,47	0,83
4	Семей	1441	3,95	6,74	1,05
5	Талдыкорган	1703	4,67	7,40	1,58

Данные измерения (таблица 1) подтверждают, что наибольшего значения энергия солнечного излучения достигает в южном секторе (Шымкент – юг, Талдыкорган – юго-восток), затем в центральном (Астана, Семей, Актау). В таких энергодефицитных южных регионах, как Кызылординская и Шымкентская области, районы Аральского моря, солнечные фотоэлектрические и нагревательные установки смогут работать с максимальной эффективностью.

Технологии использования солнечной энергии в РК имеют хорошие перспективы. Их внедрение в существующую энергосистему страны предотвратит возрастание затрат на добычу и транспортировку традиционных видов топлива, обеспечит экологически чистый способ получения энергии и предоставит доступ к энергии жителям отдаленных районов.

Геотермальная энергетика. Одним из нетрадиционных источников более дешевой энергии, нашедшим широкое применение в ведущих странах мира на рубеже XX – XXI веков, являются теплонасосные установки (ТНУ) – установки, которые производят в 3 - 7 раз больше тепловой энергии, чем потребляют электрической на привод компрессора и поэтому считаются наиболее эффективными источниками высокопотенциальной теплоты.

Использование биомассы. Биомасса, состоящая из веществ растительного и животного происхождения, представляет собой универсальное топливо. Она может быть непосредственно использована в качестве в твердом виде или переработана на жидкие и газообразные виды топлива.

Стабильным источником биомассы для производства энергии в Казахстане являются отходы продуктов животноводства, общий годовой выход которых эквивалентен 14-15 млн. т.у.т., или более половины объема добываемой нефти. Только за счет накопленных в республике отходов поголовья скота и птицы можно получить около 2 млн. т.у.т/год биогаза, что дает ежегодно до 35 млрд. кВт/час электроэнергии (половину всей потребности отечественного сельского хозяйства) и одновременно 44 млн. Гкал тепловой энергии [5]. Кроме того, остатки брожения биогазовой установки являются высококачественным комплексным удобрением. И в целом, использование биомассы для производства энергии повышает экономическую, энергетическую и экологическую эффективность сельскохозяйственного производства.

Результаты анализа потенциальных ресурсов производства биогаза по всем типам хозяйств приведены в таблицах 2-5. А в целом по Казахстану- в таблице 2.

Таблица 2 - Потенциальные ресурсы производства биогаза в животноводческих хозяйствах крупного рогатого скота (КРС)

Наименование	Тип хозяйства			Всего
	Сельхозпредприятия	Фермерские, крестьянские	Личные подсобные	
Общее количество хозяйств	829	16097	928149	945 075
Поголовье, гол	315 900	780 700	4 998 900	6 095 500
Средний размер хозяйства, гол	381	48	6	-
Выход отходов, т/сут.				
- на 1 хозяйство	9,5	1,2	0,13	
- общий	7897,5	19 517,5	124972,5	152 387,5
Производство удобрений, т/год				
- на 1 хозяйство	3467,5	438	47,45	-
- на все хозяйства	2 882 587,5	7 123 887,5	45 614 962,5	55 621 437,5
Производство биогаза, м ³ /год				
- на 1 хозяйство	22538,7	2847	308,4	
- на все хозяйства	18736818,7	46305268,7	296497256,3	361539343,7

Таблица 3 - Потенциальные ресурсы производства биогаза в овцеводческих хозяйствах

Наименование	Тип хозяйства			Всего
	Сельхозпредприятия	Фермерские, крестьянские	Личные подсобные	
Общее количество хозяйств	533	13811	444793	459 137
Поголовье, гол	849074	2891698	9072930	12 813 702
Средний размер хозяйства, гол	1593	209	20	-
Выход отходов, т/сут.				
- на 1 хозяйство	5,7	0,7	0,07	
- общий	3056,6	10410,1	32662,5	46129,2
Производство удобрений, т/год				
- на 1 хозяйство	2080,5	255,5	25,5	-
- на все хозяйства	1115659	3799686,5	11921812,5	16837158
Производство биогаза, м ³ /год				
- на 1 хозяйство	13523,3	1660,7	166,1	
- на все хозяйства	7251783,5	24697962,3	77491781,3	109441527,1

Таблица 4 - Потенциальные ресурсы производства биогаза в свиноводческих хозяйствах

Наименование	Тип хозяйства			Всего
	Сельхозпредприятия	Фермерские, крестьянские	Личные подсобные	
Общее количество хозяйств	234	611	183810	184655
Поголовье, гол	189796	87979	1027098	1304873
Средний размер хозяйства, гол	811	144	5	-
Выход отходов, т/сут.				
- на 1 хозяйство	5,6	1,0	0,04	
- общий	1328,6	615,8	7189,7	9134,1
Производство удобрений, т/год				
- на 1 хозяйство	2044	365	14,6	-
- на все хозяйства	484939	224767	2624240,5	3333946,5
Производство биогаза, м ³ /год				
- на 1 хозяйство	13286	2372,5	94,9	
- на все хозяйства	3152103,5	1460985,5	16820313,3	21433402,3

Таблица 5 - Потенциальные ресурсы производства биогаза в птицеводческих хозяйствах

Наименование	Тип хозяйства			Всего
	Сельхозпредприятия	Фермерские, крестьянские	Личные подсобные	
Общее количество хозяйств	74	4255	712690	717019
Поголовье, гол	14585495	345436	13308334	28239265
Средний размер хозяйства, гол	197101	81	18	-
Выход отходов, т/сут.				
- на 1 хозяйство	14	0,005	0,0013	
- общий	1021	24,2	931,6	1976,8
Производство удобрений, т/год				
- на 1 хозяйство	5110	1,8	0,5	-
- на все хозяйства	372665	8833	340034	721532
Производство биогаза, м ³ /год				
- на 1 хозяйство	51100	18,25	4,7	
- на все хозяйства	3726650	88330	3400340	7215320

Таблица 6 Потенциальные ресурсы производства биогаза и электрической энергии при переработке отходов животноводства и птицеводства методами биогазовой технологиями по всем хозяйствам Республики Казахстан

Наименование	Тип хозяйства			Всего
	Сельхозпредприятия	Фермерские, крестьянские	Личные подсобные	

Производство биогаза, м ³ /год	32867355,7	72552546,5	394209690,9	499629593,1
Производство электроэнергии, кВт.ч/год	65734711,4	145105093	788419380	999259186,2

Вывод

Анализ данных таблиц 2-6 показывает, что потенциальные ресурсы производства биогаза и электрической энергии при переработке отходов животноводства и птицеводства при использовании когенерационных биогазовых технологий составляют по биогазу – 499,6 млн.м³/год, а по производству электроэнергии 999,3 млн.кВт.ч/год.

Большая территория Казахстана (2 млн 724,9 тыс. км²) и низкая плотность населения, особенно в сельской местности (2,6 человека на 1 км²), обуславливают рассеянность многих населенных пунктов на значительных расстояниях от крупных электростанций. Строительство и содержание электрических сетей большой протяженности, с учетом потерь при транспортировке электроэнергии для малочисленных потребителей, экономически нерентабельно.

В таких условиях развитие альтернативной энергетики должно идти по индивидуальному плану, который, по нашему мнению, должен быть направлен на разработку и создание систем автономного электро- и теплоснабжения потребителей, развитие малой распределенной энергетики. Именно в этом случае энергоустановки на базе возобновляемых источников энергии могут быть конкурентоспособными, т. е. смогут обеспечить положительный экономический, социальный и экологический эффекты.

Список использованных литератур

1 Оценочный доклад «О ситуации по возобновляемым источникам энергии в Республике Казахстан», г. Алматы, 2005 г.

2 «Перспективы для возобновляемой энергии в Казахстане» - Предложения посольства Великобритании на встрече в Астане 5 сентября 2006г. для обсуждения возможностей развития возобновляемых источников энергии в Казахстане, г. Астана, Министерство Энергетики и Минеральных Ресурсов РК

3 Кешуов С.А., Барков В.И. Энергосбережение в АПК на основе использования возобновляемых источников энергии. – Алматы: Агроуниверситет, 2009, - 261 с.

4 Есенова Г.Т. Перспективы развития возобновляемой энергетики в Казахстане. /Известия НАН РК, Серия общественных наук. 2008. № 4. – С. 31-34.

5 Абдыгаппарова С.Б. и др. Экономические аспекты применения альтернативных источников энергии в республике Казахстан. /Journal of Economy and Business, vol.6. – С. 4-7.

ҚАЗАҚСТАНДА ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГЕТИКАНЫ ДАМУДЫҢ ӘЛЕУЕТІ МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Аңдатпа

Мақалада Қазақстанда жаңартылатын энергетиканың әлеуеті мен даму перспективасына қысқаша талдау, жаңартылатын энергияның әртүрлі түрлерінің сипаттамаларының арақатынасы келтірілген. Зерттеу нәтижелері, ҚР жалпы гидропотенциалдары, күн энергиясын ықтимал өндіру бағасы, Қазақстанның 5 қаласында күн энергиясының әлеуеті келтірілген. Сонымен қатар шаруашылықтың барлық түрлері бойынша биогаз өндірісінің әлеуетті ресурстарын талдау нәтижелері келтірілген.

Түйін сөздер: жаңартылған энергия көздерін, биогаз, жел, күн

POTENTIAL AND PROSPECTS OF RENEWABLE ENERGY DEVELOPMENT IN KAZAKHSTAN

Annotation

The article provides a brief analysis of the potential and prospects for the development of renewable energy in Kazakhstan, the ratio of the characteristics of various types of renewable energy. The research results, the gross hydropotential of the Republic of Kazakhstan, an assessment of the potential solar energy generation, the potential of solar energy in 5 cities of Kazakhstan are presented. The results of the analysis of potential biogas production resources for all types of farms are also presented.

Keywords: renewable energy, biogas, wind, sun

МАЗМҰНЫ

Алдабергенов М.К., Рахимов Х.Р., Орынбаев Н.М. Жайылымдық жағдайларда биелердің механикалық сауын үшін желін мен емізік параметрлерін белгілеу	6
Дерепаскин А.И., Токарев И.В., Куваев А.Н. Минералды тыңайтқыштарды топырақ астына енгізуге арналған жалпақтілгіш-тереңқопсатқыштыңайтқыш	21
Бобков С.И., Астафьев В.Л. Нақты егіншілік жүйесінде ауыл шаруашылығы дақылдарын өндіру үшін кешенді машиналар мен жабдықтарды негіздеу қажеттілігі	30
Балакаева Г.Т., Каленова А.С., Бримжанова К.Т., Бубиш Ш. ГУФОС-БАР өсу стимуляторының бидай өнімділігіне әсері	36
Алдабергенов М.К., Балакаева Г.Т., Каленова А.С., Сарсенбаева Г.Б., Берганаева Г.Е. Калий ГУМАТОФОСФАТының егіс науқанына әсері жүгері және соя тұқымдарының сапасы	46
Токмолдаев А.Б., Асанов А.П., Қойшы Е.Ж. Қазақстанда жаңартылатын энергетиканы дамытудың әлеуеті мен перспективалары	58

СОДЕРЖАНИЕ

Алдабергенов М.К., Рахимов Х.Р., Орынбаев Н.М. Установление параметров вымени и сосков для механической дойки кобыл в пастбищных условиях	6
Дерепаскин А.И., Токарев И.В., Куваев А.Н. Плоскорез-глубокорыхлитель удобритель для подпочвенного внесения минеральных удобрений	21
Бобков С.И., Астафьев В.Л. Необходимость обоснования комплекса машин и оборудования для производства сельскохозяйственных культур в системе точного земледелия	30
Балакаева Г.Т., Каленова А.С., Бримжанова К.Т., Бубиш Ш. Влияние стимулятора роста ГУФОС-БАР на урожайность пшеницы	36
Алдабергенов М.К., Балакаева Г.Т., Каленова А.С., Сарсенбаева Г.Б., Берганаева Г.Е. Влияние ГУМАТОФОСФАТа калия на посевные качества семян кукурузы и сои	46
Токмолдаев А.Б., Асанов А.П., Койшы Е.Ж. Потенциал и перспективы развития возобновляемой энергетики в Казахстане	58

CONTENTS

Aldabergenov M.K., Rakhimov H.R., Orynbaev N.M. The setting of parameters of udder and teats for mechanical milking of mares in pasture conditions	6
Derepaskin A.I., Tokarev I.V., Kuvaev A.N. Subsurface sweep cultivator – deep tiller fertilizer for subsoil application of mineral fertilizer	21
Bobkov S.I., Astafiev V.L. Need of substantiation of complex of machines and equipment for production of agricultural crops in the system of precision agriculture	30
Balakayeva G.T., Kalenova A.S., Brimzhanova K.T., Bubish Sh. Influence of growth stimulator GUFOS-BAR wheat yield	36
Aldabergenov M.K., Balakaeva G.T., Kalenova A.S., Sarsenbaeva G.B., Berganaeva G.E. The effect of potassium humatophosphate on seeding quality of corn and soybean seeds	46
Tokmoldaev A.B., Asanov A.P., Koishy E.Zh. Potential and prospects for the development of renewable energy in Kazakhstan	58

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АГРОИНЖЕНЕРИЯ
Ғылыми-техникалық журнал

МЕЖДУНАРОДНАЯ АГРОИНЖЕНЕРИЯ
Научно-технический журнал

INTERNATIONAL AGROENGINEERING
Scientific-technical journal

4(32)/2019

**Журнал зарегистрирован Министерством культуры и информации
Республики Казахстан Свидетельство №11827-Ж**

**Подписано в печать 15.12.2019 г. Формат 60x84 1/8.
Печать цифровая. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 10,25. Тираж 100 экз.**

**г. Алматы, ул. Макатаева 127/3, офис №2 (уг ул. Байтурсынова)
раб. +7 (727) 328-95-95, сот. +7 (702) 333-02-05
everest_print@mail.ru**